ARQUEOLOGIA IBEROAMERICANA

Número 8 • Octubre-Diciembre 2010 • ISSN 1989-4104



SUMARIO/*Contents*

Revista científica trimestral de acceso abierto
http://www.laiesken.net/arqueologia/
Editor/Director: Dr. Pascual Izquierdo-Egea

Correo: http://www.laiesken.net/arqueologia/contacto/. Impresa digitalmente en España.

ARQUEOLOGIA IBEROAMERICANA

Número 8 • Octubre-Diciembre 2010 • ISSN 1989-4104

http://www.laiesken.net/arqueologia/

Revista científica trimestral de acceso abierto distribuida a través de Internet en formato electrónico PDF. *Online open access journal published quarterly in PDF electronic format*. ISSN 1989-4104. Tít. abreviado: *Arqueol. Iberoam.* Indexada en (*indexed in the*) *Directory of Open Journals* (DOAJ), LATINDEX, e-revistas, DICE, WorldCat, Google Académico (*Google Scholar*), ISOC-Arqueología y Revistas de Ciencias Sociales y Humanidades del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Impresa digitalmente en España. *Printed in Spain*. Fotografía de portada: Pirámide del Adivino en Uxmal (Yucatán, México).

© 2010 ARQUEOLOGIA IBEROAMERICANA 8: 3–19. ISSN 1989–4104. http://www.laiesken.net/arqueologia/.

HACIA EL COMPORTAMIENTO HUMANO MODERNO. NUEVAS APORTACIONES AL PALEOLÍTICO MEDIO FINAL EN EL VALLE DEL RÍO ARLANZA (HORTIGÜELA, BURGOS, ESPAÑA)

Marta Navazo

Área de Prehistoria, Universidad de Burgos, España

RESUMEN. *En el valle medio del Arlanza (Hortigüela, Burgos) se conocen dos asentamientos musterienses ya clásicos en la bibliografía: Millán y La Ermita. En este trabajo se incorporan estudios que permiten un mejor y actualizado conocimiento de los mismos en base al análisis de uno de los niveles de Millán, la caracterización geoquímica de los afloramientos de sílex de la zona, y del material arqueológico, para conocer las fuentes de aprovisionamiento; y los sistemas de explotación y configuración de ambas cavidades. El estudio derivado del valle medio del Arlanza, a partir de sus características tecnológicas y cronología (Paleolítico medio final), da pie para abordar un interesante debate abierto sobre el surgimiento del comportamiento humano moderno, reflexionando sobre si las características que han servido para definir dicha conducta son exclusivas del* Homo sapiens *o si, por el contrario, esos procesos de cambio ya estaban presentes al final del Paleolítico medio.*

PALABRAS CLAVE: *Paleolítico medio, materias primas, industria lítica, comportamiento humano moderno.*

Recibido: *11-6-10.* ***Modificado***: *15-8-10.* ***Aceptado***: *15-9-10.*

TITLE: *Understanding modern human behavior. New contributions from the later Middle Paleolithic in the Arlanza river valley.*

ABSTRACT. *In the middle valley of the Arlanza river (Hortigüela, Burgos), two classic Mousterian sites, Millán and La Ermita, have been documented. This paper enhances and updates the previously known information about these sites. The study includes the analysis of one of the Millán levels, geochemical characterization of the flint outcrops in the zone and artifacts found in the archaeological record, with a view to ascertaining lithic material sources, and the exploitation systems characterizing both sites. The chronological position of these late Middle Paleolithic settlements facilitates a discussion about whether the characteristics that have served to define modern human behavior are exclusive to* Homo sapiens *or if, on the contrary, the markers of change were already present at the end of the Middle Paleolithic.*

KEYWORDS: *Middle Paleolithic, raw materials, lithic industry, modern human behavior.*

INTRODUCCIÓN

Los trabajos sobre el Paleolítico medio y sus presuntos hacedores neandertales constituyen un tema científico recurrente, que cobra interés según avanza este periodo y nos situamos en el OIS 3 (*Oxygen Isotope Stage 3*). La sustitución poblacional y cultural acaecida en Europa con la llegada del *Homo sapiens* se intenta explicar según diferentes postulados. Así, muchos autores hablan de revolución (Mellars 1989) para referirse al periodo de transición, mientras que otros argumentan a favor de una transición gradual (Henshilwood y Marean 2003). Según las pautas para definir lo que se ha denominado comportamiento humano moderno y el registro arqueológico con el que contamos, podemos intentar conocer si los cambios acontecidos se deben a un desarrollo en el comportamiento humano ocurrido con la aparición de los humanos anatómicamente modernos, o si se trata de un proceso gradual que comienza hace 200 ka (miles de años) en el continente africano (McBrearty y Brooks 2000).

La Península Ibérica, en esta ocasión, no sólo no ha permanecido ajena al debate; muy al contrario, es uno de los principales escenarios para discutir las características físicas, genéticas y culturales de los últimos neandertales y los primeros *sapiens*, la posible sustitución o no de una especie, con datos contextuales ecológicos, geo-

gráficos y de registro arqueológico, las fechas en que pudo producirse la desaparición neandertal y de los conjuntos del Paleolítico medio, y las posibles causalidades socioeconómicas que ayuden a explicar o descartar el reemplazo.

Se pretende en este trabajo aportar un poco de luz al debate sobre los últimos grupos neandertales de la Península Ibérica mediante el estudio de dos asentamientos muy cercanos, datados en las últimas fases del OIS 3 y con un registro arqueológico correspondiente al Paleolítico medio. Se trata de los clásicos sitios de Cueva Millán y La Ermita. Ambos se sitúan en Hortigüela, dentro del ámbito del valle del Arlanza, y suministran nuevos datos que permiten realizar aportaciones sobre las posibilidades evolutivas de los homínidos del Pleistoceno Superior.



Fig. 1. Situación de Cueva Millán.

CUEVA MILLÁN

Millán es un abrigo labrado sobre calizas cretácicas del Turoniense Inferior, de 16 m de ancho por 17 m de profundidad (fig. 1). Fue excavada durante los años 80 por un equipo del Departamento de Prehistoria de la Universidad Complutense, bajo la dirección de Ernesto García Soto. Durante la excavación se abren 5 m^2, que seccionan longitudinalmente el asentamiento desde el exterior al interior, con el objetivo de conocer la potencia estratigráfica del mismo. La secuencia no presenta desprendimientos ni madrigueras y, por tanto, no se aprecia ninguna alteración natural aunque sí *antrópica* debido a la acción de furtivos.

En la secuencia se distinguen cuatro niveles fértiles correspondientes a ocupaciones del Paleolítico medio que se describen a continuación (Moure y García-Soto 1983):

— Nivel superficial: formado por tierra vegetal; se trata de una fina capa de sedimento con registro arqueológico procedente del primer nivel.

— Nivel 1a: arcilla blanquecina con pequeños cantos de caliza (*crioclastos* debidos a la acción del hielo-deshielo que origina la caída de pequeños bloques calizos del techo). Se trata del nivel con mayor espesor de la serie.

— Nivel 1b: arcilla amarillenta con cantos calizos ligeramente mayores que los del nivel 1a y con registro arqueológico en los cuadros exteriores.

— Nivel 1c: arcilla roja y cantos calizos todavía mayores que en los otros niveles.

Esta excavación proporcionó un conjunto lítico y faunístico que por su importancia cualitativa, cronológica y su cercanía a otra cueva, La Ermita (Moure 1971, 1978; Moure y García Soto 2000; Moure *et al.* 1997), se ha convertido en uno de los principales asentamientos del Paleolítico medio en la Meseta. En la Meseta Norte hay muy pocos asentamientos ocupados durante el OIS 3, y podríamos decir que es en la provincia de Burgos en donde se han encontrado más yacimientos de esta cronología como la cueva de Prado Vargas (Navazo y Díez 2008) o los asentamientos al aire libre de la Sierra de Atapuerca (Navazo, en prensa). Gracias a los estudios que venimos realizando desde hace varios años en estos yacimientos de la provincia, podemos ir conociendo la organización y patrones de asentamiento del final del Paleolítico medio. De aquí la importancia de estos dos enclaves del valle del Arlanza que, además, presentan características únicas que permiten aportar datos sobre la tecnología y estrategias de subsistencia de los últimos grupos neandertales.

La existencia de esta cavidad se conoce al menos desde 1976 antes de que fuera excavada. Durante los 70, el Colectivo Arqueológico de Salas (CAS) localiza la cueva y recupera el conjunto arqueológico superficial, pero sin fijar las coordenadas de la distribución de los objetos. El material fue lavado, numerado y guardado en el Museo de los Dinosaurios de Salas de los Infantes (Burgos). El trabajo de revisión bibliográfica y de materiales o fondos de museos realizado en el marco de la investigación del Paleolítico medio en la Meseta, nos lleva a conocer la existencia de estas piezas. Es importante señalar que estas piezas pertenecen al nivel superficial, señalado por los investigadores como perteneciente al nivel 1a (Moure y García-Soto 1983).

INDUSTRIA LÍTICA

Materias primas

El objetivo es reconstruir el territorio de suministro de recursos líticos explotados por un grupo humano en un

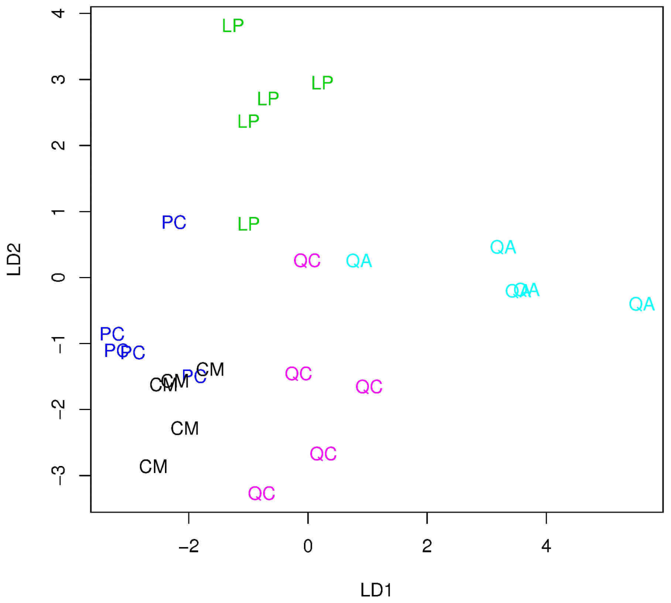


Fig. 2. Representación de las dos primeras variables discriminantes lineales del modelo LDA construido con los 66 elementos analizados. LP: Los Pedernales; PC: Picacho; QA: Quintanilla del Coco en caja arcillosa; QC: Quintanilla del Coco en caja caliza; CM: Cueva Millán.

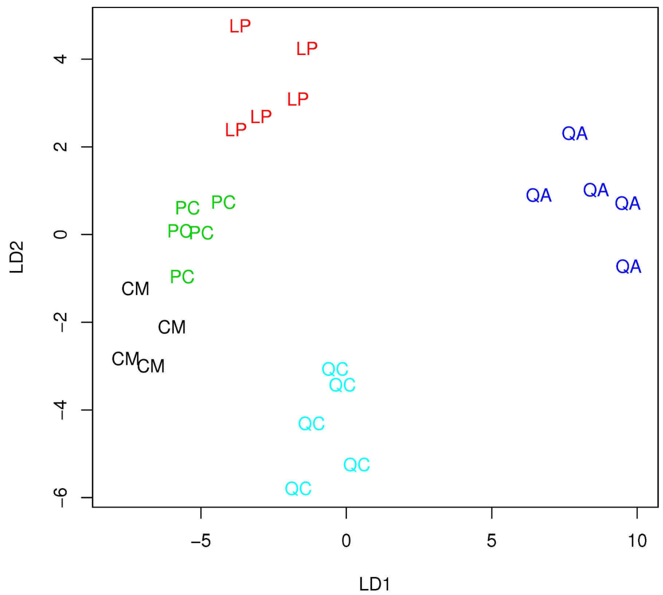


Fig. 3. Representación de las dos primeras variables discriminantes lineales del modelo LDA, construido con los 22 elementos que contienen la mayor parte de la información. LP: Los Pedernales; PC: Picacho; QA: Quintanilla del Coco en caja arcillosa; QC: Quintanilla del Coco en caja caliza; CM: Cueva Millán.

espacio y tiempo concretos (Terradas *et al.* 1991) para, de esta manera, conocer su movilidad. Para analizar la movilidad es preciso contextualizar geográficamente los recursos y definir la naturaleza de los afloramientos disponibles (Mangado 2006). De este modo, una vez localizados los diferentes afloramientos de sílex existentes en la zona de estudio, se muestrea cada uno de ellos. Para identificar el lugar de origen de las materias primas utilizadas en la elaboración del utillaje lítico de Millán, se ha optado por la observación macroscópica y la técnica geoquímica considerada más pertinente —ICP-MS (acrónimo de *Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry*).

La observación a nivel macroscópico se ha orientado hacia criterios *morfoscópicos* como el color y la transparencia. Por lo que se refiere a la técnica analítica escogida, se utilizó este método geoquímico porque parece presentar varias ventajas en comparación con otras técnicas clásicas, como por ejemplo la fluorescencia de rayos X, puesto que la ICP-MS es capaz de detectar concentraciones menores a la parte por billón de la mayoría de los elementos de la tabla periódica, exceptuando los más ligeros y los gases nobles (H, He, C, N, O, F); es mínimamente destructiva (Kennett *et al*. 2001), ya que las muestras necesarias para el análisis pesan entre 12 y 17 mg, y muy rápida (aproximadamente 4 minutos por muestra).

Se documentan tres afloramientos de sílex: El Picacho, Los Pedernales (fig. 4) y Quintanilla del Coco. El afloramiento de Quintanilla del Coco se localiza en las calizas *micríticas*, *carnioloides* en el techo, del Santoniense y Campaniense. Se trata de un periodo largo de sedimentación exclusivamente continental que comienza a finales del Cretácico Superior y cubre los depósitos marinos (Pol *et al*. 1992). El Picacho y Los Pedernales se localizan en los pisos *coniaciense* y *turoniense*, con calizas nodulares, margas y *margocalizas nodulosas*.

Se escogieron cinco muestras de cada uno, salvo del último, del cual se utilizaron diez muestras en función de la caja en donde aparece (5 en arcilla y 5 en caliza), y otras cinco muestras arqueológicas. Cada una de estas muestras se dividió en pequeños fragmentos, escogiendo uno que pesara entre 12 y 17 mg. Esta porción se introdujo en un tubo de ensayo de plástico con tapa, donde se vertieron 0,1 ml de HF + 0,1 ml de HNO_3. Se dejó actuar durante 24 horas y, posteriormente, una vez disuelta la muestra, se añadieron 10 ml de ácido bórico saturado para neutralizar el HF sobrante mediante la formación del anión *tetrafluoroborato*. Una vez disueltas las muestras, la solución resultante se conduce al plasma, utilizando un *muestreador* automático donde, gracias a la alta temperatura, se convierten en iones adquiriendo una relación masa/carga que es la que mide el espectrómetro de masas.

Se han medido 66 elementos en cada una de las 25 muestras que se han analizado con el espectrómetro. La gran cantidad de elementos medidos hace necesario el uso de herramientas estadísticas *multivariantes* para extraer la información contenida en las muestras. Se eligieron dos potentes técnicas de clasificación supervisada como son LDA (acrónimo de *Linear Discriminant Analysis*) y SVM (acrónimo de *Support Vector Machi-*



Fig. 4. Detalle del afloramiento de sílex de Los Pedernales.

nes), utilizados en trabajos anteriores (Navazo *et al.* 2008). Estos métodos de clasificación permiten trabajar con datos multi-dimensionales, como son los obtenidos a partir de la composición elemental de las muestras. En los métodos de clasificación multi-dimensionales supervisados, todos los elementos (variables) se utilizan para crear un modelo de clasificación a partir de las muestras de procedencia conocida. El valor de la respuesta de cada elemento se auto-escala con el fin de que todos los elementos tengan la misma importancia, independientemente de que sean mayoritarios o minoritarios.

En principio, se intentan clasificar los sílex con todos los elementos medidos, apareciendo cinco grupos no muy bien diferenciados (fig. 2). Con el fin de mejorar el modelo predictivo, se realizó un análisis de varianza a cada elemento respecto a los grupos de clasificación, así como un análisis de correlaciones entre las variables. Se dedujo mediante este tratamiento que sólo hay 22 elementos que aportan información útil a nivel estadístico (Al, K, V, Fe, Co, Ni, Zn, Ga, Ge, As, Sr, Mo, Ag, In, Sn, Sb, Ba, Hf, Hg, Tl, Th y U). Realizando de nuevo el modelo de clasificación, se observó cómo había una gran diferencia en cuanto a los sílex recuperados en caja caliza o de arcilla (fig. 3), así como una serie de grupos claramente definidos relacionados con la procedencia del sílex.

Tanto el LDA como la SVM clasificaron perfectamente las muestras de construcción del modelo, sin error aparente. Sin embargo, cuando se predijeron los sílex arqueológicos, apareció una contradicción. Mientras, con el LDA, los sílex arqueológicos se encuentran muy cercanos a El Picacho, cuando se utiliza la SVM, el modelo predice que las muestras pertenecen a Quintanilla del Coco caja caliza; es decir, los dos modelos, aparentemente correctos, predicen de modo diferente.

En la figura 3 podemos ver que las muestras de El Picacho y de Quintanilla del Coco caja caliza están relativamente próximas, hablando en términos de composición, es decir, son relativamente parecidas. Por lo tanto, podemos suponer que la procedencia de los sílex de Cueva Millán hay que buscarla en un afloramiento cercano a la cavidad que no está presente en la actualidad, cuya composición es muy parecida a los dos afloramientos mencionados.

El conjunto estudiado se compone de 1165 piezas procedentes del nivel superficial que, como ya se ha indicado, parece que pertenecen al nivel 1a, y que se reparten en las siguientes categorías estructurales: núcleos, lascas, retocados y fragmentos (tabla 1).

Tabla 1. Relación de categorías estructurales del nivel de superficie de Millán.

	Sílex	Cuarcita	Total
Núcleos	41	2	43
Lascas	737	80	817
Lascas retocadas	205	19	224
Fragmentos	72	9	81
Total	**1055**	**110**	**1165**

Explotación

Los núcleos suponen el 4% del total del conjunto. La materia prima es sílex de manera abrumadora (95,3%), seguido de la cuarcita (4,7%). La explotación se encuentra repartida casi por igual entre núcleos sobre canto y sobre lasca.

Discoidal

El sistema de explotación más representado es el centrípeto (47,8%). De los 22 ejemplares reconocidos, todos son bi-faciales salvo uno mono-facial, que mide 56 x 32 x 15 mm y con la cara opuesta a la explotada, cortical. Aunque llegan hasta nosotros en un estado de explota-

Tabla 2. Características métricas de los núcleos discoides.

	Mínimo	Máximo	Media
Long.	25	56	39,00
Anch.	23	43	30,90
Esp.	14	27	19,35

ción muy avanzado, casi agotados, en casi todos los ejemplares hay *cortex*, por lo que es muy probable que no haya un descortezado previo, siendo de este modo corticales o semi-corticales las primeras extracciones. El tamaño de los núcleos (tabla II) y productos viene determinado por el formato de los cantos de sílex que, en esta zona, se presentan en forma de pequeños nódulos (fig. 4).

Por lo que se refiere a los bi-faciales, un tercio se realizan sobre lasca. Presentan todo el perímetro tallado con ángulos de extracción simples y semi-abruptos, extracciones fuertemente centrípetas y muy profundas que generan aristas sagitales sinuosas.

Hay al menos dos ejemplares cuyo sistema de explotación ha cambiado a lo largo del tiempo; en uno, se aprecia cómo sobre un fragmento de un núcleo tri-facial con una explotación tipo plataforma (Conard *et al*. 2004) o Quina (Bourguignon 1997), con plataformas bien preparadas que se intercambian, se acaba aprovechando el fragmento con una explotación centrípeta en una de las caras. En el otro se observa cómo sobre un núcleo tri-facial, seguramente de explotación Quina, al ir reduciéndose el volumen, se aprovecha la matriz con una explotación de tipo bi-facial discoidal.

En definitiva, se trata de un conjunto de núcleos bifaciales en donde el volumen se concibe en dos superficies convexas, asimétricas y secantes. Los soportes o productos extraídos en la explotación discoidal presentan dos direcciones: cordal, en donde el eje técnico de los levantamientos está orientado hacia el centro del núcleo, y centrípeta, en la que el eje pasa por el centro del núcleo. Han llegado hasta nosotros en un avanzado estadio de su explotación y lo que podemos apreciar es que los últimos productos extraídos de estos núcleos se corresponden con micro-lascas (Bagolini 1968).

Levallois

Hay dos ejemplares, ambos de sílex, que pertenecen a este sistema de explotación en el que el volumen de la matriz se concibe igual que en los discoidales, y en los que se observa jerarquización de las caras. En un caso se trata de un núcleo de dimensiones 49 x 42 x 26 mm y con explotación centrípeta recurrente. El segundo de estos núcleos es sobre lasca y está agotado, y posteriormente se ha retocado fabricando una raedera parcial.

Tabla 3. Características métricas de los núcleos plataforma.

	Mínimo	Máximo	Media
Long.	23	48	35,25
Anch.	20	38	29,42
Esp.	13	31	21,33

Plataforma

Hay 12 ejemplares con un sistema de explotación en el que se observa que el volumen del núcleo y las modalidades de preparación y explotación son diferentes de las concepciones Levallois o discoidal. Dentro de este apartado hablamos de núcleos con dos o más caras, que presentan plataformas bien organizadas con dos o tres levantamientos contiguos, cuyos productos finales son lascas cuadrangulares, lascas laminares y láminas. Los ángulos de los levantamientos son abruptos y semi-abruptos.

Por un lado, existen algunos ejemplares Quina, con una orientación preferencial según el eje grande o pequeño del bloque, con extracciones paralelas en una cara y oblicuas en la otra. Se observa alternancia de superficies de explotación que se intercambian, manteniendo siempre el volumen y morfología cúbica, y con ángulos próximos a la perpendicularidad. Por otro lado, y dentro de esta categoría, que se ha denominado plataforma, hay núcleos de tendencia prismática y de explotación monopolar cuyos productos son soportes alargados como lascas laminares y hojitas. Ambas categorías se encuentran en avanzados estadios de explotación, obteniéndose como últimos productos tamaños *micro* (tabla III). Hay que destacar que, sobre un ejemplar de tendencia prismática, se observa un reciclado del núcleo en raedera.

Hay también un núcleo multi-facial multi-polar (multi-direccional, Conard *et al*. 2004), con forma poliédrica y alto grado de reducción, en el que se van intercambiando las caras de lascado y percusión. Y, por último, aparece un núcleo sobre lasca en estado de explotación inicial, es decir, tan sólo presenta un levantamiento; tres ejemplares rotos en los que no se aprecia el sistema de explotación y, por tanto, son indeterminados; y cinco núcleos agrupados en la categoría de «otros», ya que presentan diversas formas de explotación que no son encuadrables en un sistema de explotación definido. Realizados sobre lasca, cuatro de estos núcleos son bi-faciales y, el quinto, tri-facial. Presentan una de las caras con negativos de levantamientos centrípetos pero sin llegar a explotar todo el perímetro, y negativos mono-polares longitudinales en dos casos y opuestos en otros dos, en la otra cara. El ejemplar tri-facial podría denominarse multi-facial.

Productos

Las 817 lascas estudiadas son en su gran mayoría de sílex (90%) y de cuarcita en el 10% restante. Un 12%

Tabla 4. Relación de las lascas analizadas.

	Frecuencia	%	% acumulado
Lascas	578	70,7	70,7
Fragmentos de lascas	84	10,3	81,0
Lascas fracturadas	155	19,0	100,0
Total	817	100,0	

Tabla 5. Relación tipométrica de las lascas.

	Mínimo	Máximo	Media
Long.	6	79	23,01
Anch.	5	78	21,03
Esp.	1	24	6,06

presenta a nivel macroscópico huellas de uso. Un 42% de las lascas aparecen fracturadas (tabla 4). De las 476 lascas analizadas que se recuperaron enteras, 23 no miden más de 1 cm de longitud.

Los rasgos que definen esta categoría son los derivados del análisis de sus caras dorsales y *talonares*. Por lo que se refiere a los 494 talones analizados, predominan los no corticales (87%), seguidos de los corticales (7%); y de las que presentan algo de *cortex*, no cortical dominante sobre cortical (nco (co)) (2%); y cortical dominante sobre no cortical (co (nco)) (1%) y el resto, fracturados. La superficie de los talones más representada es la plataforma (75%), seguida de la lineal (19%) y *puntiforme* con un 6%. Por lo que respecta al *facetado*, aparecen sobre todo *monofacetados* que representan el 65 % del conjunto seguidos de los *bifacetados* (23,5%) y, después, los no *facetados* y *multifacetados* con porcentajes del 7,3% y 4,3% respectivamente. La cara dorsal de las lascas es no cortical en un 65% y no cortical con algo de *cortex* en un 24,5%. Las corticales suponen un 3,5% y las caras co (nco) representan el 7% restante.

La tipometría de los productos sin retocar se ha representado en la tabla V y en el histograma de Bagolini (1968) (fig. 5, izqda.), y nos permite apreciar que predominan los tamaños *micro* (< 4 cm) y pequeño (> 4 cm < 6 cm), de entre los que podemos ver lascas anchas y cuadrangulares. Además, y siguiendo a Bagolini, también hay láminas, laminillas y lascas laminares.

Los productos están en consonancia con la gestión que se ha observado en los núcleos. Así, como resultantes de sistemas de explotación discoidales y Levallois, encontramos lascas de descortezado y otras con *cortex* residual; cuchillos de dorso natural y lascas con extracciones anteriores en la cara dorsal, de marcado carácter centrípeto. Hay pocas lascas, dos láminas planas y alguna desbordante como también varias puntas seudo-Levallois procedentes de la explotación centrípeta. En general, se trata de soportes cuadrangulares y, en ocasiones, lascas laminares.

Otras lascas presentan extracciones longitudinales en la cara dorsal, provenientes quizá de una gestión monopolar de la matriz. También hay láminas, laminitas y lasquitas laminares. Llama la atención el grado de *carbonatación* de un alto porcentaje de las piezas así como la cantidad de piezas que aparecen fracturadas, de las que sólo un 1% son fracturas Siret (Tixier 1980; Merino 1994). Además, hay cinco lascas Kombewa en donde se aprecia que la extirpación se ha realizado sobre la cara ventral del núcleo tanto como desde la zona proximal.

Configuración

Aparecen un total de 224 útiles retocados, de los cuales el 92% están realizados en sílex y el 8% restante en cuarcita. En 38 ejemplares, se observan huellas de uso. De las 207 lascas retocadas que aparecen enteras, los talones son en un 80% no corticales, mientras que los corticales suponen el 13%. El 7% restante se divide a partes iguales entre co (nco) y nco (co). Presentan superficies de tipo plataforma (79%), seguidas de lejos por lineales (20%) y *puntiformes* (1%). Por lo que se refiere al *facetado*, dentro de las lascas retocadas se observa una menor proporción de talones *monofacetados* (57%) y de *bifacetados* (19%) que en las lascas sin retocar, a la vez que un aumento en los *multifacetados* (12%) y en los no *facetados* (13%). Las caras dorsales se presentan en un 63% sin *cortex* y con algo de *cortex* en un 26%, mientras que las corticales suponen tan sólo un 3% y las co (nco) un 8%. Por lo que respecta al tamaño, se aprecia cómo los productos retocados son en general algo mayores que las lascas sin retocar, siendo en su mayoría *micro* y pequeñas (tabla 6; fig. 5, dcha.).

Atendiendo al retoque de estas piezas, vemos cómo el modo mejor representado es el simple (81%), seguido muy de lejos por el semi-abrupto (10%), abrupto (6%), sobre-elevado (1%), y plano y buril (1% respectivamente). Por lo que se refiere a la amplitud del retoque, se puede definir como profundo (60%) y muy profundo (26%). La orientación es directa (67%), inversa (28%), y alternativa en el resto. El filo de los retocados es continuo en un 54%, de escotadura (22%), denticulado (14%) y no continuo (10%); y la delineación del filo es, en un 32%, convexa y, en un 28%, cóncava, siendo recta en un 25% de los casos y sinuosa en el 16%. La situación de estos retoques se localiza sobre todo en el lateral izquierdo y en el transversal distal, seguido por el lateral derecho y, ya muy de lejos, por el transversal proximal.

Los tipos son raederas (40%), denticulados (31,2%), puntas, raspadores, buriles, perforadores, abruptos y *trun-*

Tabla 6. Relación tipométrica de las lascas retocadas.

	Mínimo	Máximo	Media
Long.	12	70	35,37
Anch.	11	58	28,93
Esp.	2	21	9,56

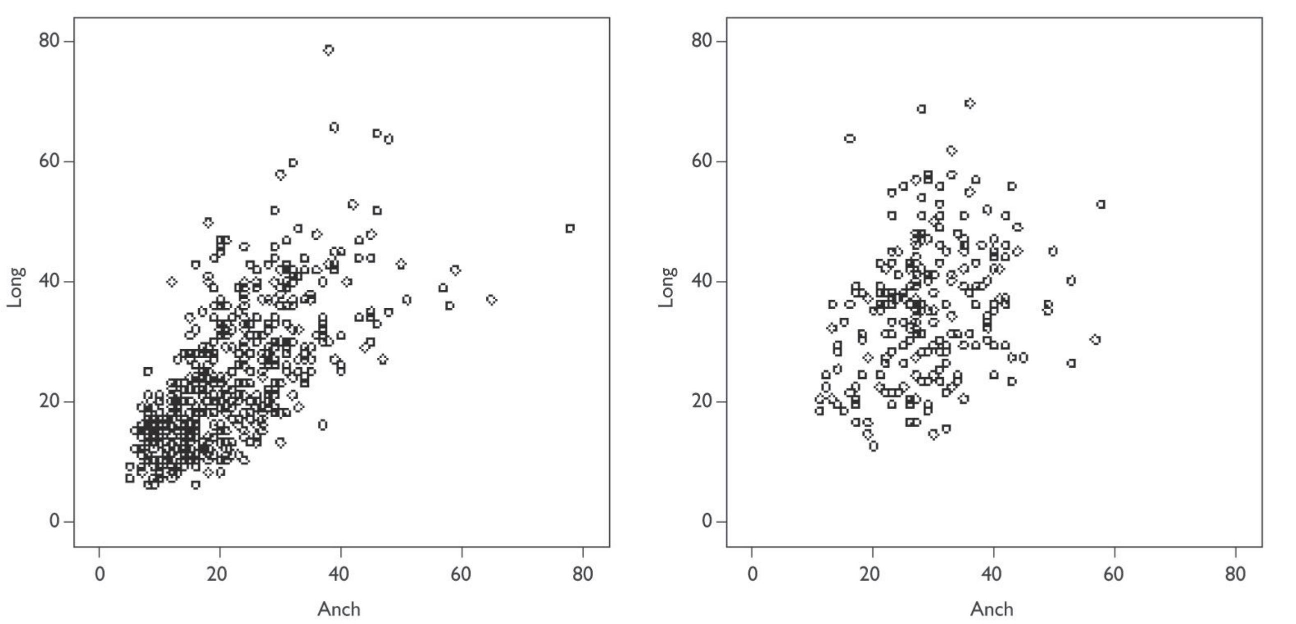


Fig 5. Tipometría de lascas (izqda.) y retocados (dcha.).

caduras. Las raederas son en su mayoría laterales simples (54,5%) y, dentro de éstas, son rectas y convexas sobre todo, con tan solo dos cóncavas. Las Quina suponen el 11% del total de raederas, y las *semi-Quina* el 9%. Después, estarían las raederas transversales (28,4%), entre las que destacan en número las convexas y rectas, habiendo menos cóncavas. Las raederas convergentes suponen un 10%, y las dobles y denticuladas aparecen en igual proporción (3,4%). Dos ejemplares presentan un retoque que muerde la cara de lascado, es decir, que son raederas sobre cara plana (Bordes 1961).

Hay que decir que muchas lascas, sobre las que se han configurado las 90 raederas que aparecen, pertenecen a núcleos discoidales y alguno Levallois. Una raedera denticulada está confeccionada sobre un cuchillo de dorso natural. En 13 de estas raederas se observan huellas de uso y una tiene el filo embotado. Un número considerable tiene retoque escamoso. Tres están confeccionadas sobre núcleos y una cuarta sobre un fragmento de núcleo. Llama la atención la cantidad de raederas que presentan muescas opuestas y algunas tienen muescas que delimitan el retoque de la raedera, lo que parece ser indicativo de explotaciones finales o aprovechamiento terminal de las raederas (Ríos 2005). Destaca también que algunas estén retocadas en el proximal, lo que parece propiciado por el espesor del talón.

El grupo de los denticulados está formado por 71 ejemplares que suponen el 31,2% de los retocados. La gran mayoría son escotaduras y denticulados aunque también aparece alguna espina, dobles muescas, muescas opuestas y muescas sobre lascas retocadas. Varios de estos denticulados presentan huellas de uso, otros están realizados sobre lascas que provienen de explotación centrípeta y alguno es Kombewa. La espina se fabrica sobre un núcleo mono-facial mono-polar y otros sobre cuchillos de dorso natural. En uno de ellos, hay doble pátina, lo que delata dos tiempos de ejecución diferentes: en un primer tiempo, la lasca y, posteriormente, el retoque.

El grupo de las puntas se encuentra representado por dos puntas denticuladas y una punta seudo-Levallois retocada, y también en una de estas puntas se aprecia doble pátina o lo que es lo mismo, dos tiempos de ejecución de la pieza. Los raspadores suponen poco más del 3%, siendo casi todos frontales simples, salvo uno carenado frontal. Se ven huellas de uso en las piezas. Los abruptos aparecen también en un porcentaje del 3% del total de los retocados. También presentan huellas de uso y los hay totales y parciales. Las pocas *truncaduras* que aparecen suponen un 2% y son normales o rectas. Otro 2% está formado por el grupo de los *becs* (picos) que son perforadores, *becs* y un *bec-truncadura*. Los buriles también tienen huellas de uso y se encuadran en lo que Bordes denomina buril diedro recto, múltiple diedro y transversal sobre escotadura. Y, para finalizar, hay varias lascas retocadas con huellas de uso, una sobre un flanco de núcleo y otras sobre cuchillos de dorso naturales.

LA ERMITA

La segunda de las cavidades de la Meseta Norte que ha proporcionado fechas radio-carbónicas posteriores a

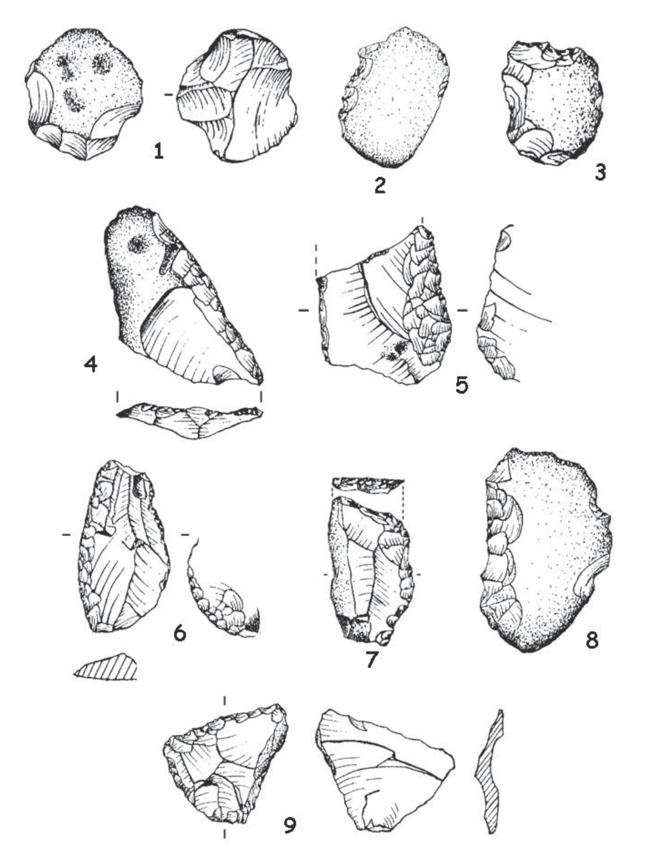


Fig. 6. Piezas de Millán: 1 (núcleo discoidal); 2 y 3 (denticulados); 4-9 (raederas).

38 ka es la cueva de La Ermita. Localizada en Hortigüela, el mismo término municipal que Millán, presenta también tres niveles de esta cronología. Estos niveles son superficie, 5a y 5b (Moure Romanillo 1972) y se han incluido, al igual que los de Millán, en la facies *charetiense* tipo Quina (Moure *et al.* 1997). Por lo que se refiere a la materia prima, hay que decir que el sílex va a ser el material más utilizado y que sólo se observa, como diferencia entre los distintos niveles de las dos cavidades, que en el 5b hay una mayor representación de cuarcita y cuarzo. El aprovechamiento intensivo del sílex, que ya hemos visto en la superficie de Millán, parece que se da de igual manera en el nivel 5b de la Ermita y no tanto en el 5a, en donde las piezas retocadas son algo mayores que en el resto y, además, no agotan tanto los núcleos.

Otro de los datos que permite establecer una semejanza entre el conjunto 5b de la Ermita y el superficial de Millán es el que se refiere a la explotación. En todos los niveles de La Ermita será la explotación discoidal monofacial y bi-facial la que predomine. Hay algún núcleo en los tres niveles con talla ortogonal, pero sólo en el nivel 5b aparece el sistema de explotación mono-polar. Por tanto, parece que, pese a las semejanzas, casi todas las matrices presentan algo de *cortex* y aprovechamiento del sílex en mayor grado que la cuarcita, reciclados de núcleos a denticulado (5a) o a raedera (5b), entre otras; además de ser conjuntos típicos dentro de esta cronología, parece que el nivel superficial de Millán tiene más parecidos tecnológicos con el nivel 5b de Cueva de la Ermita. En ambos casos, aparece en estos niveles semejantes una industria mucho menos elaborada que en el nivel 5a. Los niveles de La Ermita albergan también percutores de cuarcita, retocadores del mismo material y plaquetas de cuarcita con estigmas, que pudieran haber sido utilizados como yunques.

Tabla 7. Dataciones de La Ermita y Millán (Moure y Soto 1983; Moure *et al.* 1997).

Asentamiento	Referencia	Fecha obtenida	Método y año
La Ermita 5a	CSIC 113 B	11,45 ± 60	Carbono 14. 1971
	OxA 4603	31,1 ± 550	Carbono 14. 1994
La Ermita 5b	CSIC 114 B	13,05 ± 190	Carbono 14. 1971
Cueva Millán 1 a	Grn 11021	37,6 ± 700	Carbono 14. 1982
Cueva Millán 1 b	GrN 1161	37,45 ± 650	Carbono 14. 1982

Los productos de La Ermita son de tamaños muy similares a los de Millán, aunque algo mayores por lo general en el nivel 5a de La Ermita. Al igual que en Millán, los productos ayudan a conocer los sistemas de explotación; así aparecen lascas desbordantes, dorsos naturales, lascas Levallois, lascas de centrípetos y láminas. En el nivel 5b se documenta una lámina de cresta. En La Ermita hay *limaces* en 5a y 5b.

DISCUSIÓN

Dado que el material estudiado se encuadra en el nivel superficial de Millán y muy probablemente pertenece al nivel 1, mi pretensión es dar a conocer este registro y completar el estudio integral de las actuaciones acometidas en este abrigo, que permitan futuros estudios comparativos con la cercana cueva de la Ermita, ampliándose así el conocimiento sobre la organización y comportamiento neandertal en la zona de estudio. Pero, además, la cronología de Millán y La Ermita (tabla 7; fig. 7) da pie para reflexionar sobre varios aspectos relativos al final del Paleolítico medio en la Península Ibérica, encuadrando estos asentamientos en el marco global de la investigación actual.

El momento en el que Millán y La Ermita se ocupan pertenece al Paleolítico medio, o lo que Bordes (1961) denominó «complejo musteriense». Si en un primer momento los conjuntos pertenecientes a este complejo se circunscribieron a un lapso temporal acotado por los OIS 5-3, hoy sabemos que se retrotrae hasta el OIS 9 y que se basa principalmente en el surgimiento de la técnica Levallois. Los conjuntos que nos sirven para ejemplificar la existencia del Paleolítico medio con anterioridad al OIS 5 se localizan en la Europa central de hace unos 300.000 años, en asentamientos al aire libre como Achen-

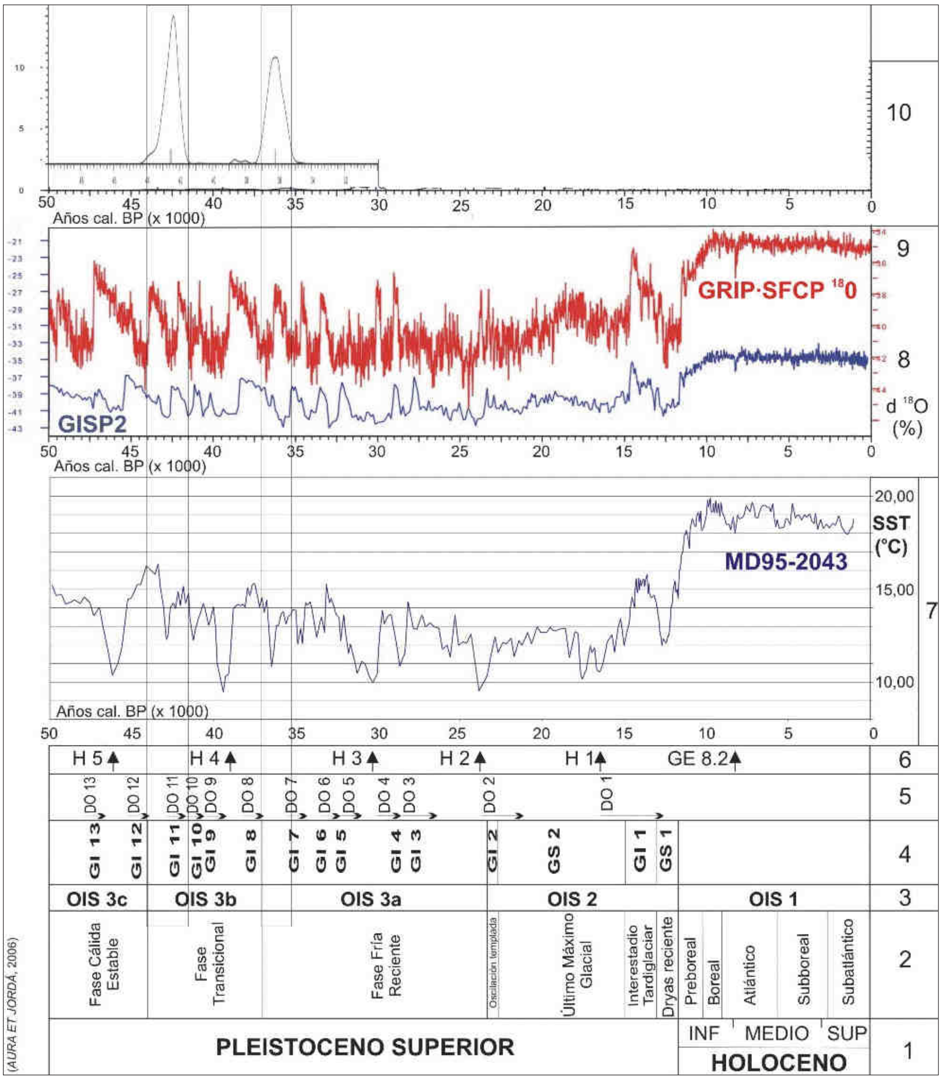


Fig. 7. La Ermita y Millán (fechas calibradas mediante CALPAL). Figura realizada por Aura y Jordá (2006).

heim (Estrasburgo), Ariendorf (parte inferior del Rin medio) (Bosinski 2000-2001), también Orgnac en Francia (Moncel 1996) y, por último, en el nivel 10 de la Gran Dolina de la Sierra de Atapuerca (Burgos). Otros sitios algo más modernos serían Ehringsdorf, con una cronología de entre 250 y 200 ka, La Cotte (Jersey) con unas dataciones de 238 ± 35 ka y, ya en la Península, Lezechiqui o Lezetxiki (Guipúzcoa), con unas dataciones como la realizada por ESR (*Electron Spin Resonance*) de 225 ± 40 ka para el nivel inferior VII (Arrizabalaga *et al.* 2004), o Cova Bolomor (Valencia) con 17 niveles con una cronología de entre OIS 7 y OIS 5 (242-71 ka) (Cuartero 2004).

Si es complicado delimitar cuándo comienza este complejo y si estamos ante una ruptura tecnológica respecto al Achelense o no, no es más fácil delimitar las características que avanzan el final del Paleolítico medio e inicios del superior. Estos son dos de los intensos debates que se mantienen en la actualidad y que, al menos para el suroeste europeo, parece claro que los sistemas de explotación y producción de materiales líticos de los OIS 9-6 evocan el Paleolítico inferior, mientras que los conjuntos de los OIS 5-3 anuncian el Paleolítico superior (Martín Blanco y Djema 2005) y, en ocasiones, como veremos más adelante, con rasgos característicos de lo que se ha definido como comportamiento moderno (McBrearty y Brooks 2000; Soressi 2005) y que parecía que era exclusivo de la especie *Homo sapiens*.

Si Millán y La Ermita se encuadran dentro del final del Paleolítico medio, también es cierto que al noreste de la Península ya existe industria auriñaciense en el nivel H de la cueva de La Arbreda (38300 BP) (Maroto *et al.* 2005). El panorama peninsular se puede imaginar como un mosaico de grupos que pudieron o no relacionarse, pero que seguro ocuparon los mismos sitios (Gravina *et al.* 2005; Mellars *et al.* 2007). A partir de esta fecha, y sobre todo en la cornisa cantábrica, comparten paisaje grupos auriñacienses y musterienses (Cueva de los Ermitons, Esquilleu, Las Fuentes de S. Cristóbal, etc.) (Maroto *et al.* 2005).

La investigación sobre los diferentes yacimientos peninsulares estudiados, con un registro arqueológico encuadrado en el OIS 3, ha derivado en diferentes interpretaciones sobre el tránsito del Paleolítico medio al superior. Se puede definir un periodo de transición como un lapso de tiempo en el que se fueron sustituyendo las formas conductuales propias del musteriense por una nueva serie de elementos culturales, sociales, económicos y simbólicos que desembocan en las culturas características del Paleolítico superior (Rivera 2009). Sobre este proceso de transición existen varias teorías, la que aboga por la ruptura cultural y aculturación (Strauss 2005), en la que se concede a los grupos neandertales la creación de las culturas de transición como el *chatelperroniense*, pero por imitación o aculturación; la que explica la transición en base a una continuidad cultural en la que los diferentes conjuntos industriales del Paleolítico superior (entre los que se encuentra el auriñaciense de transición) se deben a un desarrollo local de neandertales, con diferentes focos locales cristalizando en el auriñaciense (Cabrera *et al.* 2001; Bernaldo de Quirós y Maíllo-Fernández 2009); y, por último, la que postula una evolución local de la

cultura musteriense hacia el *chatelperroniense* por parte de neandertales, pero independiente del ariñaciense, que sería posterior en el tiempo y exclusivo del *Homo sapiens* (d'Errico y Sánchez 2003).

Para la Meseta Norte, y en base al registro arqueológico con el que contamos (Prado Vargas, yacimientos al aire libre de la Sierra de Atapuerca, Cueva Millán y La Ermita), considero la segunda de las propuestas como la línea de investigación a seguir. Bien es cierto que, de momento, no tenemos datos referentes a yacimientos *chatelperronienses* en esta zona, por lo que intentaremos compararlos en un futuro con Jarama VI (Guadalajara), yacimiento que puede deparar datos de gran valor en lo concerniente a este periodo de transición.

Y es en el camino a dilucidar, relativo a si podemos argumentar una evolución local, donde me detengo a presentar los cambios o avances que se observan en el conjunto estudiado de Cueva Millán y que lo diferencian de periodos más antiguos, aunque por el momento no podamos afirmar a ciencia cierta si se debe a la capacidad de adaptación neandertal o a su capacidad de aculturación.

Las estrategias de captación de materia prima en Millán son, como ya se ha descrito anteriormente, locales, y se desarrollarían en las inmediaciones del abrigo. Los análisis de La Ermita están en curso y, en principio, se pueden definir también como locales sin peligro de equivocarnos.

Por lo que se refiere a Millán, esta materia prima local —sílex y cuarcita— se introduce en el abrigo en forma de nódulos brutos sin explotar. De esta manera, distinguimos que la talla se realiza *in situ*, desde el descortezado de los nódulos hasta su abandono. También sabemos que no hay un descortezado anterior a la extracción, es decir, que no hay un acondicionamiento previo de los núcleos, al menos en los discoidales. Se observa claramente una estrategia de aprovechamiento intensivo del sílex y de la cuarcita en varios aspectos:

— En primer lugar, los núcleos están agotados en un alto porcentaje, resultando los últimos productos lascas y laminitas de tamaño *micro*.

— En segundo lugar, los núcleos se reciclan a útiles como hemos visto en el caso de tres raederas y una espina, que se fabrican sobre un núcleo agotado, además de la evidencia de un fragmento de núcleo que en vez de descartarse se recicla configurándose una raedera.

— En tercer lugar, debemos destacar la coexistencia de diferentes sistemas operativos, que no sólo supone una variabilidad de técnicas sino que —lo cual es más importante— son intercambiables entre sí, lo que da lugar a una versatilidad de formas que, una vez más, nos habla de un aprovechamiento intensivo de las matrices.

Este aprovechamiento en la explotación, que se materializa en el agotamiento de los núcleos, dificulta sin embargo la identificación de las cadenas operativas existentes en Millán, ya que su morfología final puede llevarnos a error sobre la técnica de talla empleada (Martín y Montes 2005). Además no hay que olvidar la versatilidad en el sistema de talla, donde, por ejemplo, una explotación Quina (Bourguignon 1997) o Levallois (Kozlowski 2000) puede acabar en discoidal. Ante la ausencia de re-montajes, baso la explicación de las técnicas de talla en función de la morfología final del núcleo, siempre y cuando nos permita diferenciar un sistema de explotación concreto, y los productos resultantes de la talla. Así, la explotación más utilizada parece ser discoidal, seguida por la ortogonal o Quina, la *Levallois* y la mono-polar.

La posibilidad de pasar de una modalidad de talla a otra, o lo que es lo mismo, la variabilidad en comportamientos tecnológicos que se observa a finales del Paleolítico medio, puede ser una respuesta a las necesidades cambiantes de los grupos neandertales en este momento.

— En cuarto y último lugar, el aprovechamiento intensivo de la materia prima se puede ver en los intensos procesos de reavivado que se dan en muchas raederas, tanto en las de retoque Quina como en las que presentan muescas adyacentes, en lo que se supone su aprovechamiento terminal.

El conjunto lítico de superficie de Millán presenta, al menos en tres piezas, doble pátina. Se trata de una punta, una lasca retocada y un denticulado; y en las tres se pueden apreciar dos tiempos de elaboración y uso: en un primer momento, se utiliza una lasca y, en un segundo momento, se retoca creando los tipos arriba descritos. Este dato además de hablarnos de más de una ocupación en el abrigo, nos delata a su vez el aprovechamiento de piezas de ocupaciones anteriores. Si bien no resulta extraño que durante este periodo haya ocupaciones reiteradas en los mismos sitios —sirva de ejemplo Hundidero (Benito *et al.* 2005) y Prado Vargas (Navazo *et al.* 2005; Navazo y Díez 2008)—, reafirma la idea de una ocupación de un mismo lugar, el valle del Arlanza, durante el Pleistoceno superior, que se presenta ante nuestros ojos como un palimpsesto regional (Lanata *et al.* 1985; Navazo, en prensa), ya que la distribución del registro arqueológico integra varios lugares y no sólo un único asentamiento.

En el conjunto lítico recuperado en la superficie de Millán se ha documentado tecnología laminar. Las láminas son fabricadas a partir de núcleos prismáticos con una explotación mono-polar, de manera similar a las recuperadas en los niveles del musteriense final de Cueva Morín o Cueva del Castillo (Cabrera *et al.* 2006).

Por lo que se refiere a los tipos, hemos visto ya cómo las raederas suponen un 40% del conjunto de los útiles retocados. Además, estos filos presentan una delineación preferentemente convexa, y un 20 % son Quina y semi-

Quina. Estos datos nos ayudan a elaborar la hipótesis de una función especializada desarrollada en Millán, asociada tal vez al curtido de las pieles (Díez *et al*. 2008). En este abrigo se fabrican raederas en las que se produce, en muchas ocasiones de forma casi natural, un escalonamiento debido a la aplicación de golpes de limpieza y despeje sobre sus filos, estando asociados los filos convexos al tratamiento de materias blandas como las pieles (Carrión y Baena 2003).

Si comparamos el nivel superficial con los otros niveles del mismo abrigo, parece que seguimos estando en un paisaje de bosque caducifolio y espacios abiertos con herbáceas, grandes llanuras y zonas escarpadas. Las características tecnológicas de lascas y retocados parecen ser muy similares a lo largo de toda la secuencia arqueológica.[1] Los tamaños de los productos son pequeños y *micro*, y los retocados aparecen en iguales proporciones que en la superficie —nivel 1a: raederas (64%), denticulados (21%)—. Como diferencias, se puede apuntar que la técnica Levallois sólo aparece representada en superficie, aunque los estudios anteriores no trataron en profundidad el sistema de explotación de los núcleos.

En definitiva, en ambas cavidades, Millán y La Ermita, podemos hablar de conjuntos líticos caracterizados por lascas cortas y anchas; técnica Levallois constatada pero en mínima representación; la técnica laminar sí está presente aunque porcentualmente es poco representativa; útiles retocados representados por raederas, denticulados y escasa proporción de tipos del Paleolítico superior como raspadores y buriles. En este sentido, estos dos asentamientos de la Meseta Norte, tienen sus paralelos cantábricos en Axlor, Lezechiqui (Lezetxiki), La Viña o El Castillo.

La problemática de estas cronologías hay que centrarla en que las dataciones de estos sitios, y otros de la cornisa cantábrica y la Meseta correspondientes al Paleolítico medio, arrojan dataciones más recientes a la aparición de industrias auriñacienses, como por ejemplo La Arbreda (38,3 ka BP) (Maroto *et al*. 1996). Y, además, el registro arqueológico recuperado en estos lugares permite ver un cambio respecto a momentos más antiguos del Paleolítico medio, y en ocasiones más parecidos al Paleolítico superior. Aunque, como hemos visto anteriormente, existen discrepancias respecto a la convivencia o no de las dos formas de homínidos en la Península y respecto a la forma de su posible convivencia, opino que esa coexistencia es evidente, aunque las interpretaciones sobre ésta son variadas.

Lo que sí parece claro es que si repasamos las características de lo que se ha denominado comportamiento humano moderno, apreciamos que el germen es indudable ya en los grupos neandertales, es decir, que los comportamientos de tipo moderno son más antiguos que los primeros restos conservados de *Homo sapiens*. McBrearty y Brooks (2000) citan los siguientes rasgos como característicos del comportamiento moderno: incremento de diversidad de artefactos, estandarización de tipos, tecnología laminar, trabajo de hueso y materia orgánica, adornos personales y arte, espacios de vida estructurados, ritual, intensificación económica reflejada en la explotación de recursos acuáticos u otros que requieran una tecnología especializada, gran rango geográfico y redes de intercambio.

Aunque no es objetivo del presente trabajo repasar los asentamientos neandertales que presentan muchos de los rasgos definitorios del comportamiento humano moderno, sí que se tratarán de resumir a continuación las características que presentan los dos sitios del valle del Arlanza, para reflexionar sobre la capacidad de los neandertales y los cambios que se producen dentro de estos grupos seguramente mucho antes del OIS 3 y, por tanto, sin necesidad de justificarlos mediante argumentos como la aculturación.

Los dos asentamientos citados, Cueva Millán y La Ermita, se ocupan en fases templadas, aunque se supone que, dada la cercanía a la Sierra de la Demanda y su altitud, el frío estaría presente en numerosas ocasiones (Díez *et al.* 2008). Varios aspectos referentes a la tecnología se citan como propios del Paleolítico superior o, mejor, del *Homo sapiens*. En primer lugar, se habla de un incremento de la diversidad instrumental, que más bien yo traduciría en la morfología de los productos, entre los que se generalizan las láminas y laminitas.

Si tomamos por ejemplo la tipología de Sonneville-Bordes para el Paleolítico superior, con útiles definidos en base a criterios morfológicos —localización y forma del retoque—; la definición de tipos por tener en cuenta clases especiales de lascas y una subjetiva interpretación de si un útil es típico o atípico (Douglas 1997), podemos apreciar que ya existe una gran diversidad instrumental a finales del Paleolítico medio que, para el Paleolítico superior, se refleja en aumento de raspadores, buriles y láminas en detrimento de raederas y denticulados, lascas y puntas Levallois, así como en la evolución de tipos ya conocidos y de soportes cada vez más pequeños que ya se ven en momentos anteriores; y, por último, en un progresivo cambio en la concepción del volumen y preparación de los planos de percusión en la explotación.

Así que más que un incremento de diversidad instrumental creo que se trata de una variación y evolución en cuanto a tipos. La variedad de tipos, productos y sopor-

[1] Las comparaciones se han realizado gracias al estudio inédito de A. Solar Balbás (1986): *Estudio analítico de las industrias musterienses del valle medio del Arlanza (Burgos)*. Memoria de licenciatura inédita. Universidad de Cantabria.

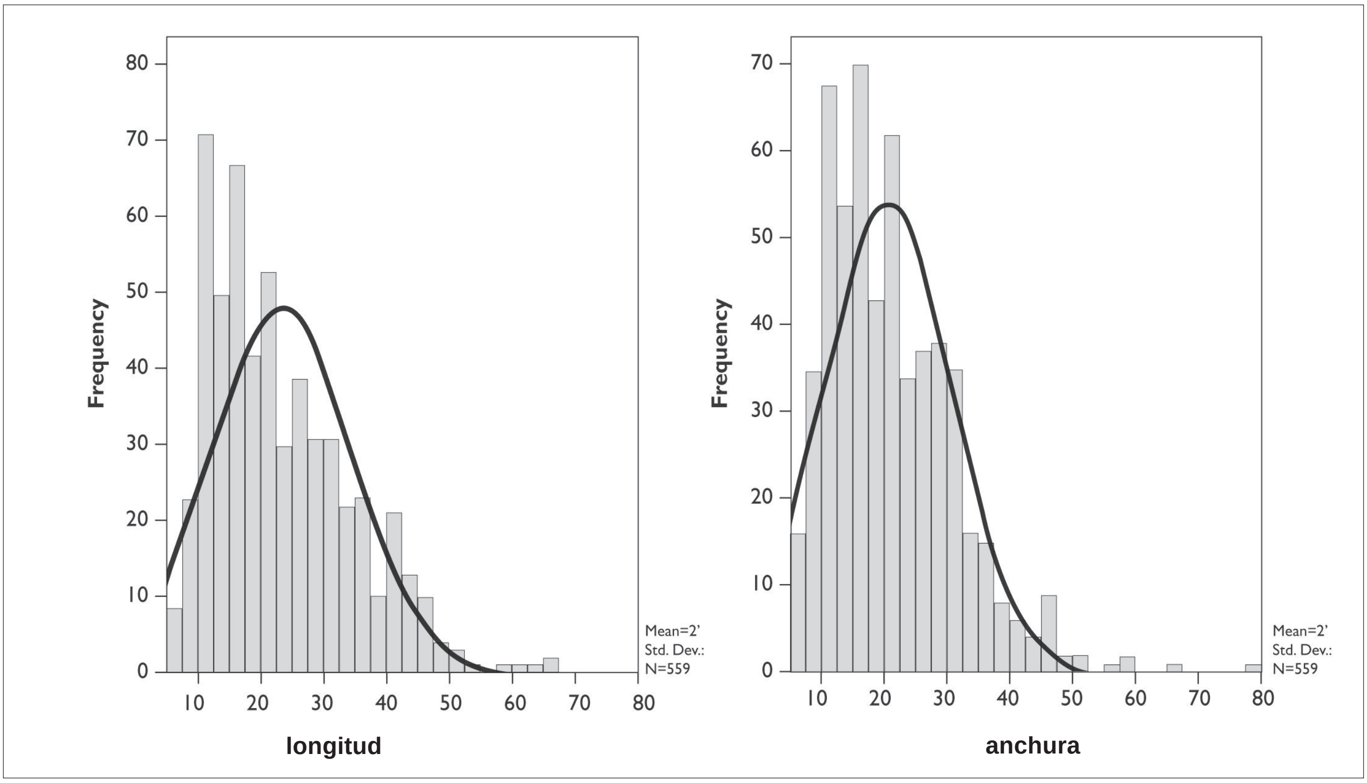


Fig. 8. Análisis de frecuencias tipométricas de las lascas de Cueva Millán.

tes que encontramos durante el OIS 3 en el suroeste europeo puede estructurarse, a mi entender, bajo lo que Geneste (1991) denomina organización *escaleriforme* de la producción, en donde ésta se organiza mediante la recurrencia de determinados gestos reproducidos hasta el agotamiento del núcleo. Además, también se habla de una estandarización de útiles que, sin embargo, para mí tampoco es ajena a los momentos finales del Paleolítico medio.

La producción laminar a veces es tratada, todavía en la actualidad, como invención humana moderna de génesis reciente (McBrearty y Brooks 2000). Las estrategias de reducción asociadas a la producción laminar, es decir, con núcleos prismáticos y explotación mono-polar, están presentes en conjuntos del Paleolítico medio de Francia, Bélgica, Inglaterra y Alemania desde el OIS 4 (60 ka), e incluso desde el OIS 8 (250 ka) (Révillion 1995). En la Península Ibérica se documenta tecnología laminar en varios asentamientos musterienses como El Castillo (en donde algunas de las laminitas de niveles musterienses presentan, según Cabrera *et al.* (2006), marcas posiblemente indicativas de haber sido enmangadas), Cueva Morín (Cabrera *et al.* 2006; Maíllo-Fernández 2001; Maíllo-Fernández y Bernaldo de Quirós 2010), Axlor (Ríos *et al.* 2003) y Esquilleu (Baena *et al.* 2005). En Millán hemos documentado explotación prismática y láminas, igual que en otros lugares de la Meseta como Prado Vargas (Navazo y Díez 2008).

Mucho más interesante parece el tamaño de los productos que se podrían definir como micro-líticos en su gran mayoría (fig. 8). Esta tendencia a la *microlitización* de los conjuntos, que poco tiene que ver con los tamaños originales de las bases locales explotadas, se ha documentado en multitud de lugares (Mora *et al.* 2008; Moncel 2003; Burdukiewicz y Ronen 2003; Dibble y McPherron 2006; Moles y Boutié 2009) incluso de cronologías cercanas al OIS 9-8.

Ya se ha explicado de qué manera se explotan las matrices (núcleos, lascas o retocados) en Cueva Millán: los sistemas de explotación identificados son discoidal, Quina, Levallois y algún núcleo prismático. Todos ellos están agotados y conservan algo de *cortex*. Los productos, retocados o no, son de tamaño *micro*, suelen tener *cortex*, hay muchos dorsos, lascas desbordantes y seudo-Levallois; retocados, raederas (Quina y semi-Quina y, en ocasiones, con muescas adyacentes) y denticulados, sobre todo seguidos de puntas, raspadores y perforadores. Reciclados y reavivados son una constante en los conjuntos analizados.

Esta diversificación de tipos y de explotación en las diferentes cadenas operativas de este periodo, o lo que se ha denominado ramificación —una primera producción compuesta por diferentes etapas (adquisición de materias primas, explotación, retoque, uso y abandono) de la que se seleccionan lascas y retocados para continuar con una segunda producción (Bourguignon *et al.* 2004)—,

no sólo se traduce en las sucesivas fases de explotación/configuración con lascas y retocados sino que también habría que tener en cuenta los núcleos y fragmentos de núcleos. Pero, en cualquier caso, estoy de acuerdo con los autores en que están evidenciando una forma de *microlitismo*.

El objetivo de esta variabilidad tecnológica puede explicarse por la reducción dimensional o por el uso reiterado de los mismos espacios. Las cadenas operativas estudiadas en Millán que se intercambian funciones (lasca-núcleo; núcleo-retocados, etc.), responden a un reciclaje y reutilización de los conjuntos, consecuencia de las reiteradas visitas a los mismos lugares. Estos conjuntos pudieran entenderse, por tanto, como diferentes fases de explotación y configuración espaciadas en el tiempo, a modo de recursos líticos almacenados (Vaquero *et al.* 1996).

La re-ocupación de los sitios es señalada también como característica del comportamiento humano moderno (McBrearty y Brooks 2000). Conocidas son por todos las largas secuencias de asentamientos musterienses a los que se vuelve una y otra vez (El Castillo, Esquilleu, Cueva del Ángel, entre otros) y, además, en un mismo nivel estratigráfico, demostrándose gracias a la doble pátina de los instrumentos líticos varias ocupaciones, como en los asentamientos al aire libre de la Sierra de Atapuerca (por ejemplo, Hundidero) (Navazo, en prensa) o la cueva de Prado Vargas (Navazo *et al.* 2005; Navazo y Díez 2008). Y también en Millán y La Ermita se documenta más de una ocupación atestiguada tanto por la doble pátina y reciclado de las piezas líticas como por las dobles pátinas en los restos óseos (Díez *et al.* 2008).

De esta manera, la reducción dimensional de los objetos en los conjuntos líticos no es la causa de la variabilidad sino la consecuencia de las estrategias de movilidad y patrones de asentamiento de los neandertales, y quizá aquí también haya que ver una evolución tecnológica hacia formas del periodo posterior.

En una de las cavidades del valle del Arlanza, La Ermita, y en otra de la Meseta, Prado Vargas, se ha documentado trabajo de hueso en diáfisis de huesos largos que, sin preparación previa, son utilizados como retocadores. En esta última, la homogeneidad en cuanto a rasgos métricos y peso es el resultado de una selección previa al uso (Navazo *et al.* 2005) que se asocia a la creación del retoque Quina. Por otro lado, también conocemos en otros niveles musterienses, como El Castillo, Lezechiqui (Lezetxiki), Peña Miel o El Pendo, abrasiones parciales en los bordes y estrías en las superficies óseas que sugieren que están involucrados en el trabajo de materiales blandos como carne o piel, pudiendo participar en la elaboración de carcasas (Martínez-Moreno 2005) o en la regularización de pieles.

Las evidencias de fuego en asentamientos musterienses son claras en lugares como Roca dels Bous (Roca de los Toros), Esquilleu o Abric Romaní (Abrigo Romaní). Desgraciadamente, en Cueva Millán y La Ermita, son indirectas ya que sólo se encontraron varios restos óseos y líticos quemados así como abundantes carbones.

La intensificación económica queda reflejada en Cueva Millán a través de la explotación de los recursos acuáticos. En todos los niveles arqueológicos de este abrigo se han recuperado restos de trucha, boga y anguila, que suman un total de 279 piezas (Roselló y Morales 2005-2006), suponiendo la mitad de los restos identificados. En lugares como la Cueva de Amalda, Cueva de los Ermitons o Cueva de la Arbreda, la presencia de restos de peces es escasa y pudiera interpretarse como un aprovechamiento oportunista, como ha pasado también en Vanguard Cave (Gibraltar) o Grotta di Moscerini (Italia) (Richards *et al.* 2001). Sin embargo, la gran cantidad de peces recuperada en Cueva Millán, unida a los estudios que anulan la hipótesis de un aporte no *antrópico* y los datos sobre estacionalidad, revelando que estos peces han sido capturados durante primavera y verano salvo una quinta parte que fueron aprehendidos durante las épocas frías del año, otoño e invierno; implican la existencia de una actividad pesquera basada en un aprovechamiento de los recursos proporcionados por el cercano río Arlanza, del que se obtienen las especies de mayor tamaño.

Los animales recuperados en Millán son ciervos y cabras seguidos de rebeco y caballo junto a dos restos de rinoceronte y ocho de gran bóvido. Las pequeñas presas, como el conejo, son menos abundantes en el nivel 1a, aumentando cuantitativamente en los niveles inferiores. Los estudios realizados en Millán concluyen que hay un troceado previo de las grandes presas, con un aporte diferencial al abrigo que responde a un acto deliberado de las prácticas económicas de los neandertales (Díez *et al.* 2008). En los niveles de La Ermita se aprecian diferencias, aunque en ambos se consumen animales de roquedo como cabra y rebeco; en el 5a predomina caballo y cabra junto a lagomorfos y, en el 5b, dominan los ciervos y el rebeco, reflejando este espectro de especies, al igual que en Millán, una diversidad medioambiental (Díez *et al.* 2008).

CONCLUSIONES

En definitiva, sabemos que la cultura auriñaciense está presente en el este de Europa entre los 45 ka y 42 ka BP (Anikovich 2007) y, en Europa occidental (Bélgica, Alemania, norte de Italia y de la Península Ibérica), en fechas comprendidas entre 42 ka y 38 ka BP. La llegada de estas poblaciones a la Península Ibérica se conoce al

menos desde 38 ka BP, mientras grupos neandertales están viviendo tanto en la zona norte como en la Meseta. También se ha apuntado que la cultura auriñaciense pueda deberse a variaciones regionales autóctonas de los mismos neandertales, o que el *chatelperroniense* sea una adaptación neandertal a condiciones medioambientales cálidas durante un inter-estadio (43-34 ka) (d'Errico y Sanchéz Goñi 2003). No es el objetivo de este artículo discutir si son los humanos anatómicamente modernos los hacedores de los primeros conjuntos auriñacienses. Pero sí persigue el propósito de arrojar luz, en base a los datos extraídos del estudio del registro de las cavidades del valle del Arlanza, sobre si determinadas características observadas en estos lugares podrían indicar cambios en las estrategias neandertales. Cambios que acontecen antes de la llegada del *Homo sapiens*, aunque se hayan querido ver como definitorios del comportamiento humano moderno. Sabemos que muchos de los componentes del comportamiento humano moderno se encuentran en África mucho antes de 50 ka y que ocurren en lugares separados geográficamente. McBrearty y Brooks hablan de comportamiento moderno en el *Homo helmei* de más de 200 ka. Para estos autores, no es adecuado etiquetar los cambios que ocurren a lo largo de 200.000 años en un acontecimiento más o menos puntual.

Las variedades regionales de transición al Paleolítico superior (pre-auriñacienses) como el *chatelperroniense*, *uluzziense* o *szeletiense*, parecen ser autóctonas y, en ellas, observamos ya cambios conductuales a nivel tecnológico, económico, social y también de carácter simbólico. Nos encontramos ante cambios separados espacialmente. Pero incluso, como hemos visto anteriormente, durante el musteriense ya se observan algunos de estos cambios. Así, para la zona que estudiamos, el valle del Arlanza, podemos afirmar que existe una diversidad instrumental y estandarización de los tipos con respecto a momentos anteriores; hay tecnología laminar, se trabaja con huesos (retocadores), hay estructuración del hábitat, intensificación económica y diversificación de recursos (fluviales) y, por supuesto, re-ocupación de los sitios.

La siguiente cuestión sería explicar el reemplazo de las poblaciones, sobre la cual, al menos para el norte peninsular, se han dado hasta cinco interpretaciones diferentes (Maroto *et al.* 2005), cuatro de ruptura y una de continuidad que es con la que más de acuerdo están los datos que se manejan aquí. Por tanto, si hay que buscar un marcador de complejidad en el comportamiento humano, quizá haya que hacerlo en poblaciones anteriores a los *sapiens*, o buscar otros marcadores no expuestos hasta el momento. También es cierto que aunque aquí se crea que se trata de un cambio gradual que hunde sus raíces en el Paleolítico medio, hay un factor digno de mención como excepción: las redes de intercambio.

Todos los rasgos que se han ido comentando aparecen en el Paleolítico medio pero se intensifican y generalizan en el Paleolítico superior, salvo este último. Por este motivo, tal vez habrá que buscar datos sobre el origen y vías de estas redes para ver si podemos observar en el registro arqueológico alguna macroestructura social y económica que sea realmente un elemento diferenciador entre grupos anteriores a los *sapiens* y éstos. Como ya se ha mencionado, quizá las redes sociales neandertales fueran tan limitadas en extensión —lo que se plasma en la diversidad tecnológica y cultural existente entre zonas— que pudiera estar reflejando entre los grupos neandertales su fragmentación cultural, falta de homogeneidad tecnológica, asentamientos pequeños y menor distancia en la importación del sílex (Rivera 2009). Esto justificaría la independencia en el desarrollo cultural por zonas y, tal vez, sea una causa del comienzo de su declive. O quizá, como apuntan Hovers y Belfer-Cohen (2005), las esporádicas expresiones de comportamiento moderno en el Paleolítico medio reflejan una situación donde los sistemas de retención de conocimiento eran algo inestables debido a los desplomes demográficos, que suprimirían el conocimiento social almacenado.

A modo de conclusión, hemos visto cómo en el valle del Arlanza, durante finales del Paleolítico medio, viven grupos neandertales que gestionan sus recursos líticos utilizando materia prima local y cercana, y que explotan al máximo; con estrategias de subsistencia organizadas: tratamiento de recursos animales para obtener carne, médula, piel y huesos, estrategia que ya refleja comportamientos complejos; y también diversificación de recursos como, por ejemplo, los fluviales; y con espacios estructurados dentro de un territorio en el que se diversifican las actividades.

Los procesos de cambio durante el Paleolítico medio eran necesarios para la cristalización del comportamiento humano moderno del Paleolítico superior, y algunos de estos procesos se observan en el valle medio del Arlanza, ocupado durante el Pleistoceno superior por grupos neandertales que ya tienen lo que se ha denominado un comportamiento humano moderno, y que están perfectamente adaptados para la vida en climas severos, compartiendo espacios a explotar con los recién llegados *sapiens* aunque tan sólo les quede una decena de miles de años.

Agradecimientos

Este artículo se redacta dentro del proyecto de investigación BU 01-04 «Gestión del territorio en el Paleolítico medio del área centro-oriental de Castilla y León por medio del estudio de fuentes y productos líticos» de la Con-

sejería de Educación y Cultura de la Junta de Castilla y León. Marta Navazo disfrutó hasta 2008 de una beca de la Cátedra Atapuerca (Fundación Atapuerca), a la que agradece toda la ayuda prestada. Agradezco al Museo de Salas de los Infantes (Burgos) toda la ayuda y colaboración prestada, tanto para la revisión de materiales y préstamo de dibujos como para la localización de los afloramientos de sílex. A Carlos Díez, por su gran ayuda en el análisis de materiales y revisión crítica del texto; a Álvaro Colina, por los análisis y resultados de materias primas. Este artículo mejoró considerablemente después de la revisión del profesor Jordi Estévez y de la ayuda técnica del editor Pascual Izquierdo. También agradezco su colaboración al Museo Arqueológico Nacional, cuyos fondos nos han sido facilitados para la elaboración de este trabajo, y a David Velasco por su ayuda con las figuras.

Sobre la autora

Marta Navazo Ruiz (mnavazo@ubu.es) es Profesora Ayudante de Prehistoria en la Universidad de Burgos desde 2009. Se doctoró en 2006 y forma parte del equipo investigador de Atapuerca. Ha dirigido numerosas excavaciones y, entre sus publicaciones, se cuentan 3 libros y más de 20 artículos.

BIBLIOGRAFÍA

Anikovich, M.V., A. A. Sinitsyn, J. F. Hoffecker, V. T. Holliday, V. V. Popov, S. N. Lisitsyn, S. L. Forman, G. M. Levkovskaya, G. A. Pospelova, I. E. Kuz'mina, N. D. Burova, P. Goldberg, R. I. Macphail, B. Giaccio y N. D. Praslov. 2007. Early Upper Paleolithic in Eastern Europe and Implications for the Dispersal of Modern Humans. *Science* 315: 223.

Arrizabalaga, A., J. Altuna, P. Areso, M. Elorza, M. J. Irirate, K. Mariezkurrena, J. A. Mújica, E. Pemán, A. Tarriño, A. Uriz y L. Viera. 2005. Retorno a Lezetxiki. En *Geoarqueología y Patrimonio en la Península Ibérica y el entorno mediterráneo*, eds. M. Santonja, A. Pérez-González y M. J. Machado, pp. 99-111. Soria: Adema.

Baena, J., E. Carrión, B. Ruiz, B. Ellwood, C. Sesé, J. Yravedra, J. Jordá, P. Uzquiano, R. Velásquez, I. Manzano, A. Sánchez y F. Hernández. 2005. Paleoecología y comportamiento humano durante el Pleistoceno superior en la comarca de Liébana: la secuencia de la cueva del Esquilleu (Occidente de Cantabria, España). En *Neandertales cantábricos. Estado de la cuestión*, pp. 461-487. Monografías n.º 20. Santander: Museo de Altamira.

Bagolini, B. 1968. *Ricerche sulle dimensione dei manufatti litici prehistorici no ritocati*. Annali dell'Università di Ferrara 15: 195-210.

Benito, A., E. Carbonell, J. C. Díez, M. Navazo y A. Pérez-González. 2005. Gestión del territorio y uso del espacio en la Sierra de Atapuerca a través de un asentamiento al aire libre: Hundidero (Burgos). En *VI Iberian Quaternary Meeting: The Iberian Peninsula and its Peopling by Hominids*, pp. 102-103. Gibraltar.

Bernaldo de Quirós, F. y J. M. Maíllo-Fernández. 2009. The Transitional Aurignacian and the Middle-Upper Paleolithic Transition Model in Cantabrian Iberia. En *Sourcebook of Paleolithic Transitions*, eds. M. Camps y P. Chauhan, pp. 341-359.

Bordes, F. 1961. *Typologie du Paléolithique ancient et moyen*. Bourdeaux: Delmas.

Bosinski, G. 2000-2001. El Paleolítico medio en Europa central. *Zephyrus* 53-54: 79-142.

Bourguignon, L. 1997. Le Moustérien de type Quina: nouvelle définition d'une entité technique. Tesis doctoral inédita. Universidad de París.

Bourguignon, L., J. P. Faivre y A. Turq. 2004. Ramification des chaînes opératoires: une spécifité du moustérien? *Paléo* 16: 37-48.

Burdukiewicz, J. M. y A. Ronen, eds. 2004. *Lower Palaeolithic small Tools in Europe and Levant*, pp. 189-206. BAR International Series 1115. Oxford: Archaeopress.

Cabrera, V., J. M. Maíllo-Fernández, M. Lloret y F. Bernaldo de Quirós. 2001. La transition vers le Paléolithique supérieur dans la grotte du Castillo (Cantabrie, Espagne): la couche 18. *L'anthropologie* 105: 505-532.

Cabrera, V., J. M. Maíllo-Fernández, A. Pike-Tay, M. D. Garralda y F. Bernaldo de Quirós. 2006. A Cantabrian Perspective on Late Neanderthals. En *When Neanderthals and Modern Humans Met*, ed. N. J. Conard, pp. 441-465. Tübingen Publications in Prehistory.

Carrión, E. y J. Baena. 2003. La producción Quina del nivel XI de la Cueva del Esquilleu: una gestión especializada de la producción. *Trabajos de Prehistoria* 60: 35-52.

Conard, N. J., M. Soressi, J. E. Parkington, S. Wurz y R. Yates. 2004. A unified lithic taxonomy based on patterns of core reduction. *South African Archaeological Bulletin* 59 (179): 13-17.

Cuartero, F. 2004. *Tecnología lítica en el nivel IV de Cova Bolomor*. Tesis de licenciatura inédita. Universidad de Valencia.

D'Errico, F. y M. F. Sánchez Goñi. 2003. Neandertal extinction and the millennial scale climatic variability of OIS 3. *Quaternary Science Reviews* 22: 769-788.

Dibble, H. L. y S. P. McPherron. 2006. The Missing Mousterian. *Current Anthropology* 47 (5): 777-803.

Díez, J. C., R. Alonso, A. Bengoechea, A. Colina, F. J. Jor-

dá, M. Navazo, J. E. Ortiz, S. Pérez y T. Torres. 2008. El Paleolítico medio en el valle del Arlanza (Burgos). Los sitios de Millán, La Ermita y La Mina. *Cuaternario y Geomorfología* 22 (3-4): 135-157.

Douglas, H. 1997. *Mousterian lithic variability: a test of a new model*. Degree of Master of Arts in Anthropology. Faculty of the Graduate School of the University of Texas at Arlington.

Geneste, J. M. 1989. Economie des ressources lithiques dans le Moustérien du Sud-Ouest de la France. En *L'Homme de Néandertal. Actes du Colloque International de Liège 6 (4-7 décembre 1986)*, ed. M. Otte.

— 1991: Systèmes techniques de production lithique: variations techno-économiques dans les processus de realisation des outillages paléolithiques. *Techniques et culture* 17-18: 1-35.

Gravina, B., P. Mellars y C. Bronk. 2005. Radiocarbon dating of interstratified Neanderthal and early modern human occupations at the Chatelperronian type-site. *Nature* 428: 51-56.

Henshilwood, C. S. y C. W. Marean. 2003. The Origin of Modern Human Behavior Critique of the Models and Their Test Implications. *Current Anthropology* 44, 5: 627-650.

Hovers, E. y A. Belfer-Cohen. 2005. Now you see it, now don't – modern human behavior in the Middle Paleolithic. En *Transition before transition*, eds. E. Hovers y S. Kuhn, pp. 295-304. Springer.

Kennett, D. J., H. Net, M. D. Glascock y A. Z. Mason. 2001. A Geochemical revolution: inductively coupled plasma mass spectrometry. En *The SAA Archaeological Record. Technology*, pp. 22-26.

Kozlowski, J. K. 2000. The problem of cultural continuity between the Middle and the Upper Paleolithic in central and eastern Europe. En *The geography of neandertals and modern humans in Europe and the greater Mediterranean*, eds. O. Bar-Yosef and D. Pilbeam, pp. 77-105. Cambridge: Harvard University.

Lanata, J. L., H. Nami y R. Guichón. 1985. Península Mitre: alternativas exploratorias para un problema arqueológico. En *VIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Concordia, Entre Ríos.

Maíllo-Fernández, J. M. 2001: Aproximación al fenómeno laminar en el Paleolítico medio: el ejemplo de Cueva Morín (Villanueva de Villaescusa, Cantabria). *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I, Prehistoria y Arqueología* XIV: 79-106.

Maíllo-Fernández, J. M. y F. Bernaldo de Quirós. 2010. L'Aurignacien archaïque de la grotte El Castillo (Espagne): caractérisation technologique et typologique. *L'anthropologie* 114: 1-25.

Mangado, J. 2006. El aprovisionamiento en materias primas líticas: hacia una caracterización paleocultural de los comportamientos paleoeconómicos. *Trabajos de Prehistoria* 63 (2): 79-91.

Maroto, J., N. Soler y J. M. Fullola. 1996. Cultural change between Middle and Upper Palaeolithic in Catalonia. En E. Carbonell y M. Vaquero (eds.), pp. 219-250. Tarragona: Universidad Rovira y Virgili.

Maroto, J., M. Vaquero, A. Arrizabalaga, J. Baena, E. Carrión, J. F. Jordá, M. Martinón, M. Menéndez, R. Montes y J. Rosell. 2005. Problemática cronológica del final del Paleolítico medio en el norte peninsular. En *Neandertales cantábricos. Estado de la cuestión*, pp. 101-114. Monografías n.º 20. Santander: Museo de Altamira.

Martín, P. y H. Djema. 2005. Los sistemas operativos del complejo musteriense. El problema de la variabilidad y sus implicaciones. En *Neandertales cantábricos. Estado de la cuestión*, pp. 315-332. Monografías n.º 20. Santander: Museo de Altamira.

Martín Blanco, P. y R. Montes Barquín. 2005. Notas críticas a la identificación de cadenas operativas líticas musterienses desde la experiencia del estudio de las series líticas de la cueva de Covalejos. En *Neandertales cantábricos. Estado de la cuestión*, pp. 111-118. Monografías n.º 20. Santander: Museo de Altamira.

Martínez-Moreno, J. 2005. Comportamientos y tecnologías polémicas: las industrias en hueso «poco elaboradas» y objetos simbólicos del Paleolítico medio cantábrico. En *Neandertales cantábricos. Estado de la cuestión*, pp. 349-367. Monografías n.º 20. Santander: Museo de Altamira.
<http://museodealtamira.mcu.es/pdf/capitulo20.pdf>.

McBrearty, S. y S. A. Brooks. 2000. The revolution that wasn't: a new interpretation of the origin of modern human behaviour. *Journal of Human Evolution* 39: 453-563.

Mellars, P.

— 1989. Technological changes across the Middle-Upper Palaeolithic transition: economic, social and cognitive perspectives. En *The human revolution: behavioral and biological perspectives on the origin of modern human*, eds. P. Mellars y C. Stringer, pp. 338-365.

— 2005. The imposible coincidence. A single-species model for the origins of modern human behaviour in Europe. *Evolutionary Anthropology* 14: 12-27.

Mellars, P., B. Gravina y C. B. Ramsey. 2007. Confirmation of Neanderthal/modern human interstratification at the Chatelperronian type-site. *PNAS* 104 (9): 3657-3662.

Merino, J. M. 1994. Tipología lítica. *Munibe. Antropología-Arqueología*, suplemento n.º 9.

Moles, V. y P. Boutié. 2009. Contribution á la recoinnaissance d'une microproduction au Paléolithique moyen: les industries de la grotte des Ramandils (Port-La Nouvelle, Aude, France). *L'anthropologie* 113: 356-380.

MONCEL, M. H. 1996. Les niveaux profonds du site Pléistocene moyen d'Orgnac 3 (Ardèche, France): Habitat, repaire, aven-piège? L'exemple du niveau 6. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 93: 470-481.

— 2003. Tata (Hongrie). Un assemblage microlithique du début du Pléistocene supérieur en Europe Centrale. *L'anthropologie* 107: 117-151.

MORA, R., J. MARTÍNEZ-MORENO Y J. CASANOVA. 2008. Abordando la noción de «variabilidad musteriense» en Roca dels Bous (Pre-pirineo suroriental, Lérida). *Trabajos de Prehistoria* 65 (2): 13-28.

MOURE, J. A.

— 1971. Clasificación de los niveles musterienses de la Cueva de La Ermita (Burgos). *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología* 37: 389-395.

— 1972. El yacimiento musteriense de la Cueva de La Ermita (Hortigüela, Burgos). *Noticiario Hispánico (Prehistoria)* I: 11-40.

— 1978. Mousterian occupation of the Cueva de la Ermita (Burgos, Spain). *Current Anthropology* 19: 456-457

MOURE, J. A., G. DELIBES, I. CASTANEDO, M. HOYOS, J. C. CAÑAVERAS, R. A. HOUSLEY Y M. J. IRIARTE. 1997. Revisión y nuevos datos sobre el musteriense de la cueva de La Ermita (Hortigüela, Burgos). En *II Congreso de Arqueología Peninsular (Zamora). Serie Actas*, pp. 67-83. Fundación Ramón Areces.

MOURE, J. A. Y E. GARCÍA-SOTO.

— 1983. Cueva Millán y La Ermita. Dos yacimientos musterienses en el valle medio del Arlanza. *BSAA* XLIX: 5-30. Universidad de Valladolid.

— 2000. Economie et utilisation du territoire pendant le Moustérien de la vallée moyenne de l'Arlanza (Burgos, Espagne). *Anthropologie et Préhistoire* 11: 186-189.

NAVAZO, M. En prensa. *Sociedades cazadoras-recolectoras en la Sierra de Atapuerca durante el Paleolítico medio: patrones de asentamiento y estrategias de movilidad*. Monografías 10. Junta de Castilla y León.

NAVAZO, M., T. TORRES, J. C. DÍEZ, A. COLINA Y J. E. ORTIZ. 2005. La Cueva de Prado Vargas. Un yacimiento del Paleolítico medio en el sur de la Cordillera Cantábrica. En *Neandertales cantábricos. Estado de la cuestión*, pp. 151-166. Monografías n.º 20. Santander: Museo de Altamira.

NAVAZO, M., A. COLINA, S. DOMÍNGUEZ Y A. BENITO. 2008. Raw stone material supply for Upper Pleistocene settlements in Sierra de Atapuerca (Burgos, Spain): Flint characterization using petrographic and geochemical techniques. *Journal of Archaeological Science* 35: 1961-1973.

NAVAZO, M Y J. C. DÍEZ. 2008. Prado Vargas y la variabilidad tecnológica a finales del Paleolítico medio en la Meseta Norte. *Treballs d'Arqueologia* 14: 121-139.

POL, C., A. D. BUSCALIONI, J. CARBALLEIRA, V. FRANCÉS, N. LÓPEZ, B. MARANDAT, J. J. MORATALLA, J. L. SANZ, B. SIGÉ Y J. VILLATE. 1992. Reptiles and mammals from the Late Cretaceous new locality Quintanilla del Coco (Burgos Province, Spain). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte* 184, 3: 279-314.

RÉVILLION, S. 1995. Technologie du débitage laminaire au Paléolithique moyen en Europe septentrionale: état de la question. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 92: 425-441.

RICHARDS, M. P., P. B. PETTITT, M. C. STINER Y E. TRINKAUS. 2001. Stable isotope evidence for increasing dietary breadth in the European mid-Upper Paleolithic. *Anthropology* 98: 6528-6532.

RÍOS, J. 2005. Características de la producción lítica al final del Paleolítico medio en el País Vasco. El caso del nivel B de Axlor (Dima, Vizcaya). En *Neandertales cantábricos. Estado de la cuestión*, pp. 334-348. Monografías n.º 20. Santander: Museo de Altamira.

RÍOS, J., J. E. GONZÁLEZ Y J. J. IBÁÑEZ. 2003. La excavación en Axlor. Las formas de vida de los últimos neandertales. *Boletín de la SEDECK* 5: 62-83.

RIVERA, A. 2009. La transición del Paleolítico medio al superior. El Neandertal. *ArqueoWeb. Revista sobre Arqueología en Internet* 11.

ROSELLÓ, E. Y A. MORALES. 2005-2006. Ictiofaunas musterienses de la Península Ibérica. *Munibe* (Homenaje a Jesús Altuna) 57: 183-195.

SORESSI, M. 2005. Late Mousterian lithic technology: its implications for the pace of the emergence of behavioural modernity and the relationship between behavioural modernity and biological modernity. En *From tools to symbols*, eds. L. Backwell y F. d'Errico, pp. 389-417. Johannesburg: University of Witwatersrand Press.

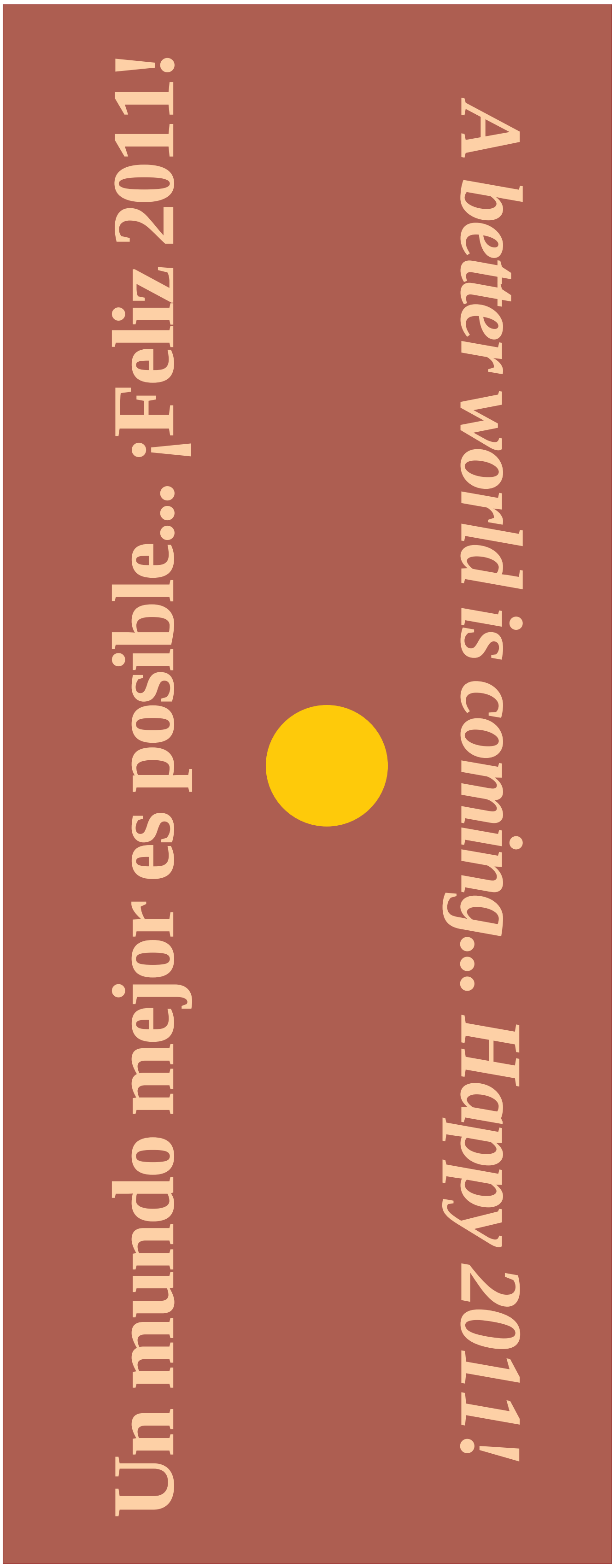
STRAUSS, L. G. 2005. A mosaic of change: the Middle-Upper Paleolithic transition as viewed from New Mexico and Iberia. *Quaternary International* 137 (1): 47-67.

TERRADAS, X., F. PLANA Y J. S. CHINCHÓN. 1991. Aplicación de técnicas analíticas para el estudio de materias primas líticas prehistóricas. En *Arqueología*, coord. A.Vila, pp. 141-167. Madrid: CSIC.

TIXIER, J., M. L. INIZAN Y H. ROCHE. 1980. *Préhistoire de la pierre taillée I. Terminologie et technologie.* Cercle de recherche et d'études préhistoriques.

VAQUERO, M., D. GARCÍA-ANTÓN, C. MALLOL Y N. MORANT. 1996. L'organisation spatialle de la production lithique dans un gisement du Paléolithique moyen: le niveau Ja de l'Abri Romaní (Capellades, Barcelona, Espagne). En *XIII International Congress of the International Union of Prehistoric and Protohistoric Sciences (Forli, Italy, 8/14 September)*, eds. F. Alhaiaque *et al.*, pp. 777-782.

NOTICIAS • NEWS • www.laiesken.net/arqueologia/



NUEVA REVISTA: ARQUEOLOGÍA GLOBAL

El año 2011 verá el nacimiento de *Arqueología Global*, nueva revista científica arbitrada, internacional e independiente, de acceso abierto, dedicada al estudio arqueológico de las sociedades prehistóricas, protohistóricas e históricas de todo el mundo. Publicará cuatro veces al año, a través de Internet y en formato electrónico PDF, artículos de investigación sobre la arqueología de los pueblos africanos, americanos, asiáticos, europeos u oceánicos. Las lenguas principales de la revista serán el español y el inglés. Sus ingresos procederán exclusivamente de los colaboradores. La revista, plenamente comprometida con la filosofía del acceso abierto al conocimiento científico, permitirá a los autores archivar personal o institucionalmente las separatas digitales de sus artículos, a fin de maximizar la distribución gratuita de los contenidos publicados y alcanzar su mayor difusión posible. Su dirección web es <http://www.laiesken.net/ag/>.

NEW JOURNAL: ARQUEOLOGÍA GLOBAL

Forthcoming in 2011, Arqueología Global will be a new peer-reviewed, open access international scientific journal devoted to the archaeological study of the prehistoric, protohistoric and historical societies of the world. It is published online four times a year in PDF electronic format and contains research articles on the archaeology of the African, American, Asian, European, and Oceanic peoples. Spanish and English are the primary languages. Income will come solely from contributors. The journal, fully committed to the philosophy of open access to scientific knowledge, will allow authors to archive digital reprints of their articles, personally or institutionally. The web address is <http://www.laiesken.net/ag/en/>.

© 2010 ARQUEOLOGIA IBEROAMERICANA 8: 21–51. ISSN 1989–4104. http://www.laiesken.net/arqueologia/.

NUEVOS APORTES A LA TECNOLOGÍA ÓSEA DE LA CUENCA INFERIOR DEL RÍO PARANÁ (BAJÍOS RIBEREÑOS MERIDIONALES, ARGENTINA)

Natacha Buc

CONICET-INAPL, Argentina



Fig. 1. Cuenca del Plata con detalle del HPI destacando el área de estudio de este trabajo: los Bajíos Ribereños, en su porción meridional.

RESUMEN. *Este trabajo se ocupa de la tecnología ósea de un sector del humedal que se desarrolla en la cuenca inferior del río Paraná, el de los Bajíos Ribereños meridionales. El objetivo general es evaluar la variabilidad que dichas estrategias muestran en seis sitios de cazadores-recolectores datados en el tramo final del Holoceno tardío (~ 1100-700 años ^{14}C AP). Para ello, se toman como unidad analítica los grupos morfo-funcionales y se ponderan, en cada caso, su distribución, estructuras morfológica, física, métrica y de rastros microscópicos. Como resultado, se nota, por un lado, cierta variabilidad, fundamentalmente en el sitio más tardío, que podría estar respondiendo a una situación de la economía cazadora-recolectora particular. Pero, principalmente, se ve que las sociedades bajo estudio compartían conocimientos generales sobre la materia prima ósea que llevó al desarrollo de grupos morfo-funcionales relativamente estandarizados a nivel inter-sitio.*

PALABRAS CLAVE: *Paraná inferior, tecnología ósea, funcionalidad, hueso-soporte.*

Recibido: *5-8-2010.* ***Modificado***: *4-11-2010.* ***Aceptado***: *9-11-2010.*

TITLE: *New contributions to our understanding of the bone technology of the lower basin Parana River (southern Coastal Shallows, Argentina).*

ABSTRACT. *This paper deals with bone technology in a sector of the lower Paraná wetland: the northern floodplain. The general aim is to assess the variability demonstrated in bone reduction strategies in six hunter-gatherer sites dated to the Late Holocene (~ 1100-700 years 14C BP). For that purpose I employ morpho-functional groups as the analytic unit, evaluating, in each case, distributional aspects and morphological, physical, metric*

Tabla 1. Fechas radio-carbónicas y superficies excavadas de los sitios arqueológicos analizados.

Sitio	Superfice Excavada	Años 14C (± 1s)	Referencia
Anahí	~ 100 m^2	1020 ± 70	Lafón (1971); Acosta *et al.* (1991)
Garín	42 m^2	1060 ± 60	Acosta *et al.* (1991)
Guazunambí	~ 50 m^2	940 ± 60	Lafón (1971); Loponte y Acosta (2003)
La Bellaca I	18 m^2	1110 ± 70	Acosta *et al.* (1991)
La Bellaca II	18 m^2	680 ± 80	Acosta y Loponte (2003)
Las Vizcacheras	18 m^2	1090 ± 40	Lafón (1971); Loponte y Acosta (2003)
		1070 ± 60	

and microscopic variation. As a result I note, on the one hand, little variability, and that which is present is concentrated at the latest site, indicating that this variation may represent a response to a specific hunter-gatherer situation. But, for the most part, the societies studied shared general knowledge about osseous raw materials that led to the development of relatively standardized morpho-functional groups at the inter-site level.

KEYWORDS*: Lower Paraná, bone technology, functional analysis, bone raw material.*

INTRODUCCIÓN

El registro arqueológico de las sociedades cazadoras-recolectoras que habitaron el ambiente de humedal que se desarrolla en la cuenca inferior del río Paraná (HPI), es conocido por la gran cantidad de instrumentos hechos en hueso y asta, situación que se contrapone a la escasez de material lítico. La alta variabilidad morfológica del instrumental óseo, a su vez, sugiere que dicha tecnología habría jugado un rol central en la subsistencia de estos grupos. Esta problemática fue objeto de una tesis de licenciatura (Buc 2008) y otra doctoral reciente (Buc 2010c) que este trabajo se ocupa de sintetizar. Particularmente, me concentré en un sector continental del HPI, el de los Bajíos Ribereños meridionales (BRM; fig. 1). La muestra proviene de seis sitios datados todos en el tramo final del Holoceno tardío (tabla 1).

Según la información generada en el marco del proyecto general que dirigen los doctores Alejandro Acosta y Daniel Loponte, se propone que, durante el tramo final del Holoceno tardío, en el HPI coexistían diferentes grupos de población (Loponte *et al.* 2006). Uno de ellos es el conocido etnográficamente como «guaraní», de sitios tardíos (~ 500 años ^{14}C AP) y restringidos al sector insular del HPI. Aspectos significativos de éstos son el importante componente hortícola de la dieta, el desarrollo de una importante tecnología lítica y un estilo cerámico y pautas de inhumación muy característicos (Loponte y Acosta 2003-2005, 2004). El sector continental, en cambio, estuvo ocupado por grupos con una economía cazadora-recolectora. Las crónicas históricas mencionan la existencia de sociedades «chanás», «timbús», «mbeguás» y «carcarás» diferentes a las guaraníes (Loponte *et al.* 2006). La muestra aquí analizada proviene de un total de seis sitios con este tipo de economía: Anahí (A), Garín (G), Guazunambí (Gz), Las Vizcacheras (LV), La Bellaca I (LBI) y La Bellaca II (LBII; fig. 2). Los dataciones radio-carbónicas los ubican en el mismo bloque cronológico de aproximadamente 1000 años ^{14}C AP, aunque La Bellaca II se aleja del promedio con 680 ± 80 años ^{14}C AP (tabla 1; Acosta 2005; Loponte 2008).

En función del registro arqueológico de estos sitios, sabemos que las sociedades compartían rasgos materiales que dan cuenta de un sistema similar, vinculado con la explotación de un mismo nicho ecológico —ver detalles en Acosta (2005) y Loponte (2008)—. En cuanto a la subsistencia, se observa la selección de las mismas presas: principalmente de cérvidos —*Blastocerus dichotomus* y *Ozotoceros bezoarticus*—, roedores —*Myocastor coipus* y *Cavia aperea*— y peces de los órdenes Siluriformes y Caraciformes.

Los patrones de procesamiento son igualmente similares, así como también valores isotópicos que denotan una dieta con un fuerte componente de vegetales silvestres (Acosta 2005; Loponte 2008). Además, se sugiere

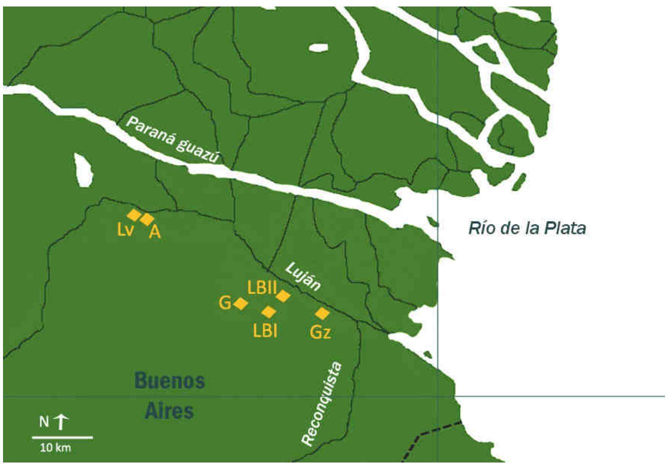


Fig. 2. Distribución geográfica de los sitios arqueológicos analizados.

Tabla 2. Grupos morfo-funcionales (GM-F) y sitios considerados.

INSTRUMENTOS (GM-F)	Anahí	Garín	Guazunambí	La Bellaca I	La Bellaca II	Las Vizcacheras	TOTAL
Punta de arpón	1	1		1	5		8
Punta ahuecada	9	2	2		6	1	20
Puntas planas pedunculadas	1				1		2
Puntas planas con epífisis					1		1
Bipuntas					10		10
Punta convexa rectangular			1				1
Punta cóncavo-convexa					1		1
Punzón	2	5		2	2		11
Leznas		1		2	5		8
Alisadores	5	6		1	2	1	15
Ganchos/tacos de propulsor	3	2					5
TOTAL	21	17	3	6	33	2	82

una relativa estabilidad residencial con movilidad fluvial y un rango de acción acotado al ambiente del humedal, sucediendo la re-localización estacional de los campamentos en zonas ecológicamente similares (Loponte 2008). Los sitios fueron definidos como áreas de actividades múltiples donde, además del consumo y procesamiento de alimentos, hay evidencias de manufactura y utilización de instrumentos líticos, cerámicos y óseos.

El análisis de la composición y técnicas de manufactura cerámica muestra el desarrollo de una tecnología similar en los distintos sitios, con diferencias basadas, principalmente, en la ausencia o presencia de decoración, e incluso en los patrones decorativos en este último caso (Pérez y Cañardo 2004; Loponte *et al.* 2006; Loponte 2008).

Otra de las características comunes es la gran cantidad y diversidad de instrumentos confeccionados sobre hueso y asta de los *taxa* locales (principalmente *O. bezoarticus* y *B. dichotomus*), que se contrapone a la escasez de materiales líticos (Sacur Silvestre 2004; Buc y Silvestre 2006). Loponte (2008) sugiere, entonces, que los grupos humanos están dentro de un proceso de explotación intensiva del ambiente, que se vería acelerado en los momentos más tardíos, en el sitio de La Bellaca II, caracterizado por un aumento en la fragmentación de cérvidos, en el tamaño de las vasijas y en el índice de peces.

La tabla 2 ofrece una síntesis del conjunto de instrumentos óseos analizado en este trabajo, detallando la representación de los distintos grupos morfo-funcionales (GM-F) por sitio.

DEFINICIÓN DE LA PROBLEMÁTICA DE ESTUDIO

El propósito general de este trabajo es determinar las características generales de la tecnología ósea implementada por las poblaciones de cazadores-recolectores que ocuparon los BRM durante el tramo final del Holoceno reciente. Desde un marco teórico evolutivo, pienso que la homogeneidad material en las líneas de evidencia mencionadas es resultado de la transmisión de información que ocurría entre los diferentes grupos de cazadores-recolectores (siguiendo las concepciones de Boyd y Richerson 1985, 2005). La hipótesis general supone, entonces, que *los grupos de cazadores-recolectores de los BRM compartían un conocimiento general de la tecnología ósea*. Considerando los grupos morfo-funcionales de instrumentos óseos (GM-F) como unidad de análisis, se espera que los mismos presenten una distribución homogénea a nivel inter-sitio.

En el proceso de transmisión de la tecnología, se transfieren los conocimientos sobre el «saber hacer» (Boyd y Richerson 1985, 2005), lo que implica la difusión de criterios de selección de los diseños de artefactos. Por ello, se propone como primera hipótesis particular que *los conocimientos tecnológicos compartidos entre los cazadores-recolectores han generado grupos morfo-funcionales con un alto grado de estandarización a nivel inter-sitio*. Es decir, que se espera que los conjuntos de instrumentos mantengan las mismas estructuras en los diferentes sitios arqueológicos.

Asimismo, y en vista de las particularidades del modelo de ocupación del área descrito, se aguarda que la tecnología de los BRM se corresponda con una etapa de explotación del material óseo, y no con una de experimentación —siguiendo el modelo de Scheinsohn (1997); ver también Pérez Jimeno (2007) y Pérez Jimeno y Buc (2009)—. En este sentido, mi segunda hipótesis particular plantea que en todos los casos *existió correspondencia entre grupo morfo-funcional, funcionalidad y hueso-soporte*. Espero que, en los grupos morfo-funcionales, las propiedades mecánicas se ajusten a las exigencias materiales de las actividades implicadas.

Tabla 3. Hipótesis funcionales para los GM-F discutidos en el trabajo.

GM-F	Hipótesis funcional	Fuente
Punta de arpón	cabezal de arpón	Nordenskjöld 1925, Lothrop 1932, Fontana 1977 [1988], Caggiano 1977
Punta ahuecada	cabezal de arma	Lothrop 1932, Torres 1911, Caggiano 1977, Olsen 1981
Punzón y lezna	perforador piel	Campana 1989, LeMoine 1991
	cestería	Campana 1989, Olsen 1979
Punta plana pedunculada	punta de proyectil	Torres 1911, Lothrop 1932, González 1943, Serrano 1946
Punta plana sin pedúnculo	punta de proyectil	Tyzzer 1936, Camps-Fabrer 1966, Newcomer 1974, Campana 1989, Pokines 1998, Zhilin 1994
Punta convexa rectangular		
Punta cóncavo-convexa		
Alisador	alisador de pieles	Liseau von Lettow-Vorbeck 1998
	alisador de cerámica	
	punta de proyectil	Irving 1992
Bipuntas	punta de proyectil	Lothrop 1932, Tyzzer 1936, Newcomer 1974, Knecht 1993, Guthrie 1983
	intermediario	Lahren y Bonnichsen 1974
	punta de arpón	Fontana 1881 [1977], Lyman 1991, Pokines y Krupa 1997
	anzuelo simple	Lyman 1991, Rick et al. 2001, Smith 1929 en Tyzzer 1936
	anzuelo compuesto	Lyman 1991

METODOLOGÍA

Para someter a prueba dichas hipótesis, se analizan los conjuntos de instrumentos óseos de los sitios mencionados. En primer lugar, se presentan los GM-F y luego se considera la distribución de cada uno en los diferentes sitios, así como su estructura morfológica, física, métrica y de rastros microscópicos, contemplando el grado de estandarización que presentan en los diferentes conjuntos. El análisis de la estructura de rastros microscópicos tuvo como propósito, a su vez, evaluar la funcionalidad de los GM-F en cuestión. Para ello, fue necesario contar con una base de rastros obtenida de manera controlada y que sirviese como correlato microscópico de las hipótesis de uso de los instrumentos.

A continuación, se describen los criterios utilizados en el análisis de cada GM-F.

1. Clasificación morfo-funcional e hipótesis de uso

Para la clasificación de los instrumentos, en primera instancia, se mantiene la línea que valoriza la funcionalidad y que fue propuesta en Buc y Loponte (2007) siguiendo la Comisión de Nomenclatura Francesa (Camps-Fabrer 1966). No obstante, para la sistematización del grupo que, en aquel momento, fue definido como «puntas», se siguió la propuesta de Pérez Jimeno y Buc (2009). Con el objetivo de mantener los estándares de comparación con otros autores de la cuenca del Paraná en Argentina (Santini y Plischuk 2006; Pérez Jimeno 2007; Bonomo *et al.* 2009), se coloca entre paréntesis la tipología morfológica utilizada por ellos.

Se presentan, a continuación, los GM-F definidos para este análisis y, en la tabla 3, las hipótesis de uso para



Fig. 3. Arpones: a) La Bellaca I, b) Garín, c) Anahí.



Fig. 5. a) Punta plana pedunculada (La Bellaca II); b) punta plano-convexa rectangular (Guazunambí); c) punta cóncavo-convexa (La Bellaca II).



Fig. 4. Puntas ahuecadas: a) Anahí, b) La Bellaca II, c) Anahí.



Fig. 6. Punta plana con epífisis (La Bellaca II).



Fig. 7. *Bipuntas* (La Bellaca II).

cada uno, según las consideraciones hechas sobre piezas de morfología similar en la bibliografía local y mundial (ver detalles en Buc 2010c): *puntas de arpón* (punta circular ahuecada con diente; fig. 3), *puntas ahuecadas* (semi-acanaladas ahuecadas y circular ahuecada; fig. 4), *puntas planas con pedúnculo* (fig. 5a), *puntas planas con epífisis* (biseles; fig. 6), *bipuntas* (fig. 7), *puntas plano-convexas rectangulares* (fig. 5b), *puntas cóncavo-convexas* (fig. 5c), *punzones* (puntas semi-acanaladas con epífisis; fig. 8a-e), *leznas* (puntas circulares de diámetro pequeño; fig. 8f-g), *alisadores* (fig. 9), *ganchos/tacos de propulsor* (fig. 10). Tomando cada GM-F por separado, se analizará la estructura morfológica, física, métrica y de rastros microscópicos, de acuerdo con los principales criterios y variables que se describen a continuación.

2. Análisis de la estructura morfológica

Las piezas fueron ubicadas y segmentadas siguiendo los criterios tradicionales en el análisis de instrumentos óseos (Newcomer 1974; Scheinsohn 1997). De acuerdo con ello, se define la *base*, el *ápice* y el *sector mesial*.[1]

[1] Sólo para los ganchos/tacos de propulsor se siguieron criterios diferentes (ver Buc 2010).

En los acápites correspondientes a cada GM-F, se describe la morfología de estos sectores según la forma (en punta, roma, ahuecada, con epífisis, con diente), el contorno (simétrico, asimétrico) y la sección (circular, biplana, biconvexa, bicóncava, plano-convexa, cóncavo-convexa, convexa-cóncava; Buc 2010c).

3. Análisis de la estructura métrica

Teniendo en cuenta estos diferentes sectores, se siguió la propuesta de Scheinsohn (1997) para consignar las variables métricas (ver Buc 2010c para más detalles). Las mismas están presentadas en los acápites correspondientes a cada GM-F.

4. Análisis de la estructura física

El análisis de la estructura física implica determinar a nivel taxonómico y anatómico el hueso-soporte utilizado como materia prima. No voy a extenderme aquí sobre las propiedades del hueso, pues sobre ese tema existen trabajos completos (v. g. Currey 1984). Me interesa, únicamente, señalar que el hueso se define como un material elástico y altamente resistente en relación a otros materiales (Currey 1984). Además, los diferentes *taxa* y elementos óseos están diseñados anatómicamente para cumplir diferentes funciones, por lo que, considerados como materia prima, tienen propiedades mecánicas particulares (Guthrie 1983; Currey 1984; Johnson 1985; Knecht 1997; Scheinsohn y Ferretti 1995, Scheinsohn 1997; Pétillon 2006).

Como se detalla en los acápites correspondientes a cada GM-F, la muestra presenta una fuerte selección de materia prima en términos de instrumentos, siendo equivalente en todos los sitios arqueológicos. En líneas generales, se utilizan huesos largos (principalmente *metapodios*) de *B. dichotomus* y *O. bezoarticus*, y espinas de peces óseos (básicamente del orden de los Siluriformes). En los mamíferos, sabemos que los huesos largos son rígidos y resistentes para enfrentar el impacto de la locomoción; a su turno, la mayoría de los huesos cortos, como las vértebras y los carpianos, están diseñados para soportar las fuerzas estáticas generadas por los músculos. En el caso de los peces, en general sus huesos son menos resistentes pero más livianos que los de los mamíferos (Nicholson 1996).

5. Análisis de la estructura de rastros microscópicos

En este caso, se siguen principalmente los criterios presentados por LeMoine (1991) y Legrand (2007) para el análisis microscópico de los instrumentos óseos. Estos



Fig. 8. Punzones: a) Garín, b) Anahí, c) Garín, d-e) La Bellaca II. Leznas: f-g) La Bellaca II.

implican, en síntesis, dos tipos de alteraciones de la superficie que permiten inferior funcionalidad:

1) De volumen: redondeado, lascado, aplastado.

2) De micro-superficie: topografía (a 100x; homogénea/heterogénea); relieve (a 200x; regular/irregular); estrías (disposición y morfología; ver Buc 2010b, 2010c, para más detalles).

Las piezas fueron analizadas con tres equipos diferentes: lupa binocular (Arcano XTL 3400); microscopio de luz incidental o metalográfico de platina invertida (Zeiss Axiovert 100 A)[2] y microscopio de barrido electrónico ambiental (ESEM en inglés). Sin embargo, para la mayor parte se utilizó el microscopio metalográfico, por lo que las microfotografías aquí presentadas, salvo pocas excepciones (que están puntualizadas), fueron obtenidas con este dispositivo.

El programa experimental ocupa otro lugar de importancia en el análisis microscópico. Este tiene como objetivo generar una base de micro-rastros controlada, contra la cual se podrán evaluar los patrones registrados en la colección arqueológica. No voy a detallar aquí el programa experimental sino que sólo presento a continuación una síntesis de las técnicas de manufactura y las actividades realizadas (ver detalles en Buc 2010b, 2010c), enfatizando los patrones de rastros microscópicos obtenidos de acuerdo con las principales hipótesis de uso de los GM-F mencionados (tabla 3).

Previamente a la manufactura de las piezas, las superficies óseas fueron registradas en su estado natural. Dadas las particularidades del registro arqueológico mencionadas, se utilizaron tres materiales óseos diferentes: asta de *B. dichotomus* o *Cervus elaphus* (ciervo colorado), huesos largos de *Ovis aries* (oveja) y espinas de *Pte-*



Fig. 9. Alisadores: a) La Bellaca I, b) Garín, c) Anahí.

[2] Alternativamente, se utilizó un microscopio Olympus de platina convencional pero, en este caso, no se cuenta con escala ocular y las imágenes son de baja calidad.



Fig. 10. Ganchos/tacos de propulsor.

rodoras granulosus (armado; ver tabla 4). Si bien *C. elaphus* y *O. aries* no son materiales utilizados en el conjunto arqueológico, son métrica y morfológicamente similares a *B. dichotomus* y *O. bezoarticus* respectivamente, los cuales, actualmente, son especies en peligro de extinción. Los detalles microscópicos de esta muestra pueden verse en Buc (2010b y 2010c), aquí se detalla que las superficies aparecen heterogéneas y se observan surcos longitudinales. Las espinas de peces se caracterizan porque estos surcos son bien notorios, y las astas por la presencia de estrías azarosas —para este último ver también Averbouh (2000) y Maigrot (2003).

Se reprodujeron las formas generales y las dimensiones de los GM-F presentados, utilizando técnicas modernas en el caso del asta (para trazar la forma de arpones, *bipuntas* y puntas ahuecadas) y prehistóricas en el trabajo de huesos de mamífero. Para esto último, se obtuvieron las formas base por aserrado con filos líticos o de valvas —ver Buc *et al.* (2010) para detalles sobre esta experiencia—, o percusión directa con núcleo lítico. La forma final se obtuvo raspando los huesos con artefactos de cuarcita local (materia prima representada en el contexto arqueológico). Los huesos de peces fueron utilizados en su estado natural.

Si bien no fue el objetivo del trabajo identificar técnicas de manufactura, el registro inicial de las superficies sobre las que se dispondrán las huellas de uso es un paso necesario de todo análisis funcional de base microscópica (cf. Maigrot 2003). Asimismo, a pesar de que el diseño del instrumento no determina los rastros de uso (LeMoine 1991), sí condiciona su localización.

No es éste el lugar para detallar los resultados de esta experiencia, pero es necesario mencionar que, tal como otros autores señalaron (Campana 1989; Newcomer 1974 para bajos aumentos; Averbouh y Provenzano 1998-1999; Legrand 2007; LeMoine 1991 para altos aumentos), luego de la abrasión con un material lítico, las superficies óseas aparecen bien destacadas a nivel microscópico con estrías claramente distinguibles por sus micro-estriaciones internas (fig. 11, 12a y c; ver Buc 2010b, 2010c para detalles). Un patrón similar resulta de la utilización de técnicas modernas aunque, en este caso, las huellas son aún más acentuadas.

Luego de estos registros iniciales, las piezas fueron utilizadas en diferentes actividades. Detalles sobre las mismas y una discusión de sus resultados fueron presentados en Buc (2010b), por lo que aquí sólo refiero de manera sintética los rastros de uso diagnósticos que serán utilizados en el análisis de la muestra arqueológica y que se encuentran resumidos en la tabla 5.

Impacto

Las actividades de impacto directo e indirecto generaron el mismo patrón de micro-rastros, siendo notorio, únicamente, el redondeado del extremo apical y la apariencia combada de las elevaciones (fig. 12b-d). En un solo caso se registró, además, una estría corta y profunda localizada de manera transversal al eje de la pieza (fig. 12d) que, posiblemente, se produjo por el impacto y perforación del hueso ya que esta pieza quedó encajada en la parrilla costal del animal utilizado como blanco. Sin embargo, debido a que ocurrió en una sola pieza, no puedo definir esta huella como característica del impacto de proyectiles.

Contacto

Esta experiencia tuvo como objetivo simular situaciones de enmangar o contacto entre materiales. Si bien se

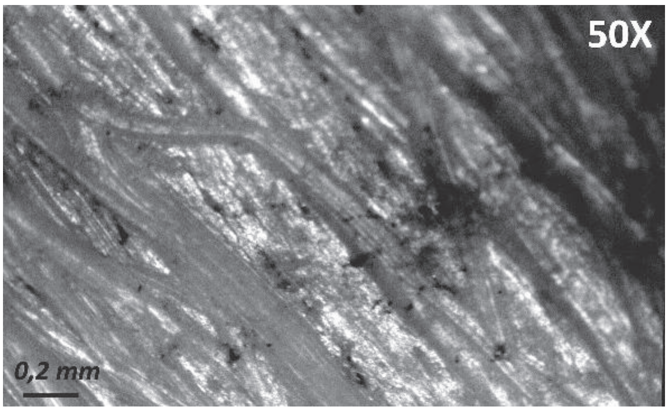


Figura 11. Micro-superficie heterogénea, estrías anchas, longitudinales, con micro-estriaciones internas.

Tabla 4. Detalles de la muestra experimental.

	Hueso-soporte	GM-F	Cinemática	Material	Estado	Tiempo
E4	metapodio O. aries	punzón	perforar y horadar	piel M. coypus	seco	60'
E5	ave	punzón	perforar y horadar	piel M. coypus	seco	45'
E9	femur O. aries	punzón	perforar y horadar	piel M. coypus	seco	30'
E11	húmero O. aries	punzón	perforar y horadar	piel M. coypus	seco	30'
E16	húmero O. aries	punzón	perforar y horadar	piel M. coypus	seco	30'
E17	femur O. aries	punzón	perforar y horadar	piel M. coypus	seco	30'
E3	tibia O. aries	punzón	perforar y horadar	piel M. coypus	fresco	15'/75'
E2	cúbito O. aries	punzón	perforar y horadar	piel M. coypus	húmedo	45'
E1	radio de O. aries	punzón	perforar y horadar	piel M. coypus	fresco	45'
E10	astilla hueso O. aries	punta circular	perforar y horadar	junco	fresco	30'
E12	astilla hueso O. aries	punta circular	perforar y horadar	junco	fresco	30'
E13	astilla hueso O. aries	punta circular	perforar y horadar	junco	fresco	30'
Ai	espina P. granulosus	alisador	alisado	arcilla*	semi-húmedo	60'
24d	espina P. granulosus	alisador	alisado	arcilla	semi-húmedo	75'
1d	espina P. granulosus	alisador	alisado	arcilla	semi-húmedo	30'
Ci	espina P. granulosus	alisador	alisado	arcilla	semi-húmedo	60'
P6	espina P. granulosus	alisador	alisado	arcilla	semi-húmedo	30'
5d	espina P. granulosus	alisador	alisado	arcilla	semi-húmedo	45'
20d	espina P. granulosus	alisador	alisado	arcilla	semi-húmedo	30'
2i	espina P. granulosus	alisador	alisado	junco	fresco	30'
E1a	astilla O. aries	punta circular	alisado	unco	fresco	30'
E4b	astilla O. aries	punta circular	alisado	junco	fresco	30'/30'
E2a	astilla O. aries	punta circular	alisado	unco	fresco	30'
E3b	astilla O. aries	punta circular	alisado	junco	seco	20'
13d	espina P. granulosus	alisador	alisado	junco	fresco	30'
E07-15	metapodio O. aries	bipunta	alisado	junco	húmedo	15'
19i	espina P. granulosus	alisador	alisado	piel M. coypus	seco	30'
22i	espina P. granulosus	alisador	alisado	piel M. coypus	seco	30'
E1c	astilla O. aries	alisador	alisado	piel M. coypus	húmedo	45'
E3a	astilla O. aries	punta circular	raspado	madera	fresco	20'
E3d	diáfisis O. aries	punta circular	contacto	madera	seco	15 días
E4c	diáfisis O. aries	punta circular	contacto	madera	seco	15 días
E07-2	asta	arpón	impacto	hueso-tejido blando	húmedo	100 impactos
E07-3	asta	arpón	impacto	hueso-tejido blando	húmedo	75 impactos
E07-4	asta	p. ahuecada	impacto	hueso-tejido blando	húmedo	50 impactos
E07-7	metapodio O. aries	p. ahuecada	impacto	hueso-tejido blando	húmedo	34 impactos
E07-11	asta	bipunta	impacto	hueso-tejido blando	húmedo	5 impactos
E07-12	asta	bipunta	impacto	hueso-tejido blando	húmedo	1 impacto
E07-13	metapodio O. aries	bipunta	impacto	hueso-tejido blando	húmedo	21 impactos
E07-14	metapodio O. aries	bipunta	impacto	hueso-tejido blando	húmedo	5 impactos

* Como desgrasante se utilizaron tiestos molidos, siguiendo las características del registro arqueológico.

Tabla 5. Síntesis de los rastros experimentales. Características sobresalientes de los distintos modos de acción aplicados a cada material.

Modo de acción	Material	Micro-topografia	Microrelieve	Distribución de Estrías	Morfología de Estrías
Impactar	Piel y hueso	heterogénea	irregular, elevaciones combadas	sin estrías	sin estrías
Hacer contacto	Madera	heterogénea	irregular, elevaciones planas y lisas	entrecruzadas, azarosas	profundas y superficiales
Perforar y Horadar	Piel	homogénea	elevaciones combadas y rugosas	espaciadas, entrecruzadas	angostas y profundas
Perforar y Horadar	Vegetal	homogénea	elevaciones combadas lisas o rugosas	agrupadas, paralelas	superficiales
Alisar	Piel	homogénea	regular, elevaciones rugosas	entrecruzadas	profundas
Alisar	Vegetal	homogénea	elevaciones combadas y rugosas	paralelas	superficiales
Alisar	Arcilla	heterogénea	elevaciones planas y lisas	entrecruzadas	profundas, grosor variable

contó con pocas piezas experimentales, fueron registrados rastros que otros autores señalan como característicos de la acción sobre madera, como la alteración exclusiva de las elevaciones de la superficie ósea, con elevaciones planas y lisas, y la presencia de estrías aisladas (fig. 13; LeMoine 1991: 84; ver también Griffitts 2006 y Legrand 2007).

Perforar y horadar

Se registraron estrías a lo largo del ápice y sector *mesial* en sentido generalmente transversal al eje de las piezas. En los instrumentos con sección cóncavo-convexa (punzones), el desplazamiento rotatorio de los mismos genera un patrón de desgaste más desarrollado sobre los laterales que en las caras; mientas que en los de sección circular (leznas) afecta por igual a ambos sectores. Los extremos apicales aparecen redondeados en ambos casos.

El rasgo distintivo entre el trabajo de pieles y vegetales radica en que mientras en las primeras piezas las estrías son profundas y entrecruzadas (fig. 14a); en las segundas las estrías son superficiales y se disponen de manera agrupada y claramente paralela entre sí (fig. 14b).

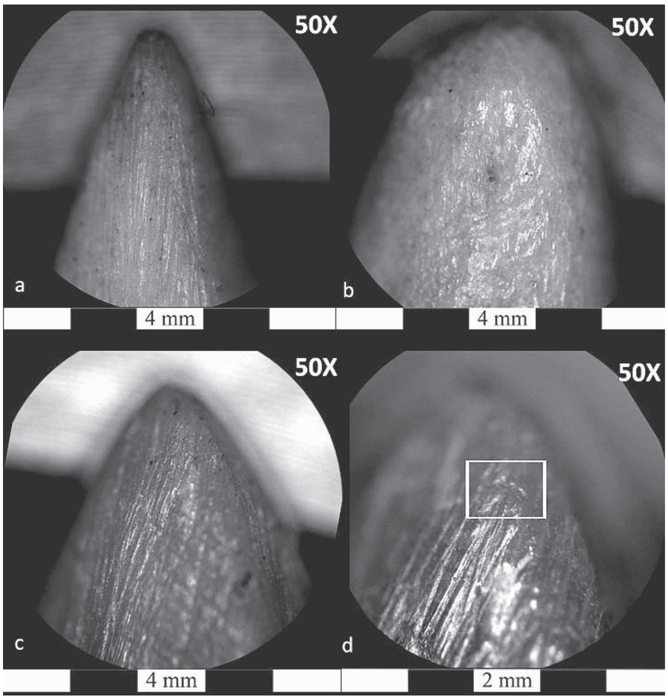


Fig. 12. Ápices de puntas ahuecadas utilizadas en impacto directo sobre parrilla costal de *O. aries*. E07-4: a) antes de su utilización; b) luego de la utilización: redondeado. E07-7: c) antes de su utilización; d) luego de su utilización: detalle de estría transversal corta y profunda.

Alisar

Producto de este modo de acción, las estrías se disponen en sentido transversal al eje de las piezas. El trabajo de junco y pieles mantienen la principal diferencia registrada en la actividad de perforación: superficialidad y ordenamiento paralelo de las estrías *versus* profundidad y ordenamiento entrecruzado de estrías, respectivamente (fig. 15a-b). Comparando estos resultados con los registrados en las actividades de alisado de arcilla con desgrasante fino, en estos últimos se destaca la mayor profundidad y agrupamiento de las estrías (fig. 15c). Además, un rasgo característico de este trabajo es el cambio de grosor que se observa en las estrías a lo largo de su extensión.

En función de estas variables, emprendí el análisis de la colección arqueológica.

RESULTADOS DE LA COLECCIÓN ARQUEOLÓGICA

A continuación, se detallan los resultados de la colección arqueológica en los distintos ejes metodológicos considerados. Sin embargo, ya que uno de los lineamientos más extensamente discutido lo constituye el análisis funcional de base microscópica, es necesario mencionar el estado general de la muestra en cuanto a alteraciones tafonómicas. En diversas publicaciones de los BRM se establecen los procesos tafonómicos que afectan al registro faunístico en general y que son mayormente bajos (Acosta 1997, 2005; Acosta *et al.* 2007). Específicamen-

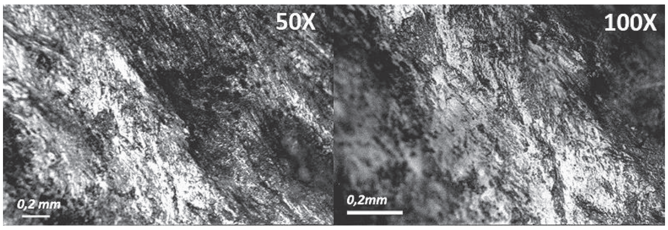


Fig. 13. Pieza experimental (E4c) utilizada en contacto con madera: micro-topografía heterogénea, micro-relieve irregular, elevaciones planas y lisas.

te, la alteración del conjunto de instrumentos óseos también es menor, manteniéndose en niveles aceptables para su análisis microscópico. Los problemas tafonómicos se toman como precauciones metodológicas: si bien las modificaciones naturales post mórtem no han sido estudiadas en profundidad en el análisis de micro-desgaste óseo, se parte del supuesto de que la alteración natural, cuando no es totalmente clara (como en el caso de marcas de roedor o de raíces), se presenta de manera homogénea o localizada en los puntos más altos de las piezas (v. g. apófisis y extremos articulares, Runnings *et al.* 1989; Shipman 1989; Lyman 1994). Por dichas razones, los instrumentos se exploran de manera integral, considerando los micro-rastros sólo cuando se disponen en patrones y no se tienen en cuenta rastros aislados. Las interpretaciones funcionales se basarán solamente en las huellas identificadas positivamente mediante el corpus experimental. Los patrones que sólo se registren en la muestra arqueológica y que se repitan sistemáticamente en un mismo GM-F serán considerados sólo para proponer nuevas hipótesis funcionales.

Puntas de arpón

Las puntas de arpón se recuperaron en todos los sitios analizados, con la excepción de Las Vizcacheras y Guazunambí. Sin embargo, La Bellaca II es el sitio con más piezas, presentando un total de cinco, mientras que sólo hay una en cada uno de los restantes conjuntos (Anahí, Garín y La Bellaca I), situación significativa teniendo en cuenta la superficie excavada de los mismos (ver tablas 1 y 2).

El mismo diseño se repite en todos los sitios analizados: cabezal con perforación en la cara superior cuadrangular y diente cuadriforme, más o menos bifurcado. Este también se encuentra en sitios de los BRM trabajados por otros autores (Torres 1911; Lothrop 1932; Pérez Jimeno 2004). En la margen izquierda del Paraná, los conjuntos presentan una variación en el diseño de las puntas: la perforación superior es circular y el diente triangular —ver Buc (2010c), Buc y Pérez Jimeno (2010) para más detalles.

La estructura morfológica general responde a las exigencias mecánicas señaladas por Stordeur (1980) en el funcionamiento de los arpones de punta separable. Los cabezales tienen una extremidad activa en punta y un mango tipo hembra (el astil se inserta en el cabezal) que garantiza la penetración y permanencia en el interior de la presa. Además, la línea que se traspasa por la perforación de la cara superior, permite que el operador quede ligado al cabezal tanto tiempo como sea necesario. Finalmente, el arpón debe soportar las cargas a las que está sometido a causa del movimiento del animal. Por ello, en el caso de los BRM, la extremidad basal finaliza en un diente que funciona como un gancho de retención, y la mencionada línea y su perforación permiten el pivotar del arma luego de la penetración.

Esto último, además, se garantiza mediante la selección del hueso-soporte. En nuestro caso, todas las puntas de arpón están confeccionadas en asta (tabla 6), material que, en el contexto de estudio, es el único no completamente mineralizado y, por tanto, es el más flexible, lo que le permite soportar fuertes tensiones sin quebrarse (Guthrie 1983; Knecht 1997; Pétillon 2006).

En cuanto a la estructura métrica, entre los distintos sitios sólo se registran diferencias importantes en LM que estarían vinculadas a la reactivación; el resto de los valores, por el contrario, son homogéneos. El espesor medio se ajusta a los valores de alrededor de 10 mm que Guthrie (1983) refiere como el óptimo para garantizar la penetración y evitar las fracturas en los cabezales de armas óseos. Dada la importancia del mecanismo de enmangar en los sistemas de arpones de este tipo, es significativa la estandarización registrada en el DB de las piezas, con valores que caen alrededor de los 10 mm (tabla 6). Dicha homogeneidad es congruente con las observaciones etnográficas que señalan que los astiles demandan un intenso trabajo y se mantienen a lo largo del tiempo (v. g. Keeley 1982). De tal manera, la estandarización de los DB permite el recambio eficiente y rápido de los cabezales, indispensable para situaciones críticas durante la captura de recursos acuáticos. Finalmente, la estructura de rastros microscópicos permite establecer tres patrones singulares en el ápice, sector *mesial* y debajo de la perforación superior de las puntas de arpón (tabla 7).

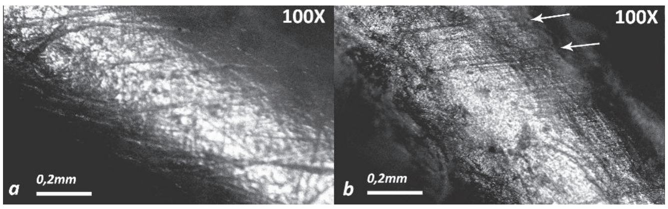


Fig. 14. Micro-rastros de la acción de perforar y horadar: a) sobre pieles, con estrías profundas y entrecruzadas; b) sobre junco, con estrías superficiales y paralelas.

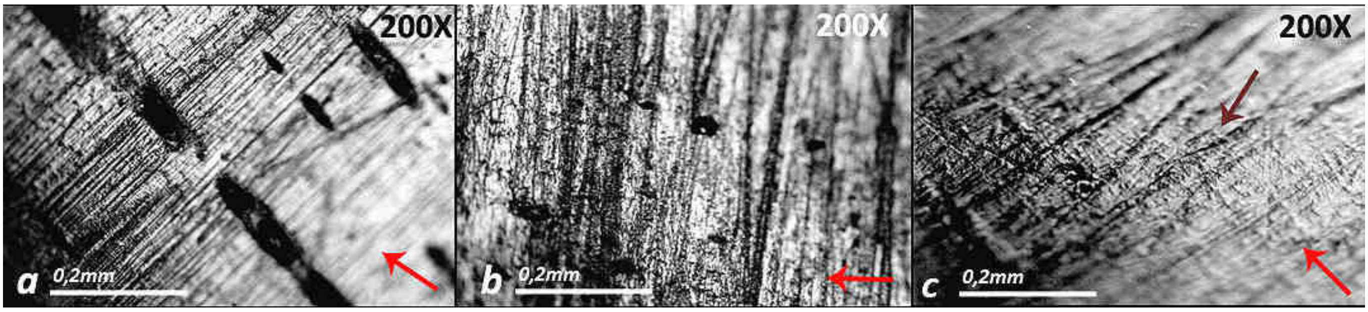


Fig. 15. Piezas experimentales utilizadas al alisar diferentes materiales: a) vegetales, estrías angostas, superficiales y paralelas; b) piel, estrías angostas, profundas y entrecruzadas; c) cerámica de desgrasante fino, estrías angostas, profundas, entrecruzadas y de grosor variable (flecha negra). Las flechas rojas señalan el eje de las piezas.

En el ápice, más allá del redondeado común a todos los ejemplares, en tres de ellos se documentó un patrón de estrías transversales aisladas, cortas y profundas que denominamos A (fig. 16). A nivel experimental, el mismo fue registrado solamente en una punta ahuecada utilizada como cabezal para impactar tejido blando que quedó alojada en el hueso (fig. 12). Debido a la cinemática involucrada en el mecanismo de los arpones (entrada, retención, rotación dentro de la presa y posterior extracción), no se descarta que el impacto y rotación conjunta de la punta dentro del cuerpo del animal generen, dependiendo de la superficie (¿hueso?, ¿rocas del ambiente?) e intensidad de la acción, huellas transversales aisladas en el extremo apical. Siguiendo el trabajo de Arndt y Newcomer (1986), se puede suponer que estas huellas sean producto de la compresión del material óseo ante el impacto con una superficie más dura.

En el sector *mesial* no se registraron estrías de uso sino simplemente el redondeado de la superficie. Las estrías de raspado de cuarcita (ver el acápite *Análisis de la estructura de rastros microscópicos*) presentan las cúspides redondeadas. Esto puede en sí mismo ser indicador de la utilización de los cabezales. Como se mencionó, excepto una punta, las piezas experimentales empleadas en tareas de impacto también registraron como única modificación el redondeado de la superficie, incluyendo las huellas de manufactura. Además, en las *preformas* de arpón, las estrías de raspado con cuarcita presentan bordes netos, sin alteración (ver Buc y Pérez Jimeno 2010; Buc 2010c). Como señala LeMoine (1991), la actividad repetida en un medio lubricado como el acuático puede generar el alisado de las superficies en el material óseo. La ausencia de estrías que den cuenta del uso no es evidencia de ausencia de utilización, ya que existen casos donde se preservan rastros debajo de la perforación de la cara superior.

Éstos se registran en el 70% de las piezas y están caracterizados por estrías superficiales dispuestas en sentido transversal, un patrón que fue denominado B (fig. 17). Aunque en las experiencias realizadas con arpones no fue registrado ningún micro-rastro de este tipo, si se considera el mecanismo del cabezal, entiendo que este patrón podría ser producto del pivotar de la soga de sujeción de la punta cuando es exigida por los movimientos de la presa. Además, la disposición de dichas estrías es similar a la presentada por Tankersley (1994) para el mango de las puntas de obsidiana (ver fig. 23d).[3] Por ello, pienso que la ausencia de estas estrías en los arpones experimentales posiblemente se deba a la materia prima utilizada —el asta de *Cervus elaphus* es más dura que las de *B. dichotomus* u *O. bezoarticus*, identificadas arqueológicamente— y/o la frecuencia de uso. Esto podría ser un factor importante ya que, teniendo en cuenta las variaciones en el LM que presentan los arpones arqueológicos (tabla 6), los mismos habrían recorrido una larga vida útil. En comparación con la base de datos actual, la morfología de las estrías del patrón B es similar a la de las documentadas experimentalmente en el trabajo de vegetales (fig. 17d).

Si bien las crónicas locales hacen referencia a la presencia de «correas» de sujeción del arpón, no especifican el material del cual están hechas (Fontana [1881] 1977: fig. 7; Paucke 1944: 166). Es interesante señalar, además, la semejanza en la morfología y disposición de las estrías documentadas en las piezas arqueológicas con las que registró D'Errico (1993: 182) como producto de la acción de un cordel vegetal sobre hueso. Asimismo, en dos piezas (LBII28, LBII46) se registraron estrías con esta disposición y morfología general, pero más anchas, que implicarían la utilización de otro material (fig. 17b; ver Buc 2010c). De todos modos, la identificación del modo de acción y el material no es concluyente ya que

[3] El análisis de los materiales líticos y óseos requiere de una aproximación particular por las diferencias en la materia prima (Buc y Silvestre 2006), por lo que no se pretende hacer aquí una extrapolación lineal. Sin embargo, la disposición y localización de las estrías están determinadas por la actividad realizada y, por lo tanto, se pueden postular ciertos paralelos que ayuden a comprender las huellas observadas en las piezas arqueológicas.

Tabla 6. Puntas de arpón: estructura métrica y física. En adelante: LM = largo máximo, AM = ancho máximo, EM = espesor máximo, LA = largo ápice, AA = ancho ápice, EA = espesor ápice, DB = diámetro basal, X = media, s = desvío estándar, cv = coeficiente de variación; todas las medidas están expresadas en mm.

Pieza	LM	AM	EM	LA	AA	EA	DB	Hueso-soporte
A41	41	18	13		14	SD	10	ASTA
LBII25	80	13	11	58	11	5	8	ASTA
LBII 28	75	15	13	50	12	5	10	ASTA
LBII43	100	16	13	81	13	4	11	ASTA
LBII45	100	16	14	83	15	4	10	ASTA
LBII46	83	15	13	64	13	5	12	ASTA
LBI8	75	17	20	49	16	5	10	ASTA
G16	69	16	14	62	14	6	9	ASTA
s	18,8	1,5	2,6	13,6	1,6	0,7	1,2	
X	77,9	15,8	13,9	63,9	13,5	4,9	10,0	
cv	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	

para ello será necesario replicar experimentalmente la misma actividad con diversos materiales.

Puntas ahuecadas

Las puntas ahuecadas se registran en todos los sitios analizados excepto La Bellaca I (ver tabla 2). La amplia distribución incluye los trabajados por otros autores en los BRM —Lothrop (1932); ver Buc (2010c) para la representación fuera de este sector—. Todas las piezas tienen el ápice aguzado, de contorno simétrico y el extremo basal ahuecado. Pueden ser de sección cóncavo-convexa o circular (fig. 4; tabla 8).

En cuanto a su estructura física, preferentemente se utilizó asta y *metapodio* de *O. bezoarticus* como hueso-soporte. Se nota que, según el caso, varía la mencionada sección: mientras las puntas hechas en asta tienen secciones circulares, las de hueso (mayormente *metapodio*) son de sección cóncavo-convexa (ver tabla 8).

Las piezas muestran una estructura variable en LM y LA, y no se puede descartar que sea producto de la reactivación de los instrumentos. Los valores de los anchos (AM-AA) y espesores (EM-EA) son relativamente homogéneos. El EM mantiene una media de 10 mm, lo cual se alinea con los valores óptimos para puntas de proyectil ya discutidos (cf. Guthrie 1983). El DB también, siendo el valor medio (X) igual al de los arpones (10,6 mm) pero con un desvío estándar (s) relativamente más importante (2,1 mm en este caso). Pensando en la hipótesis funcional de cabezales de armas, este valor se asocia a astiles relativamente pesados (puntas fijas), de acuerdo con los presentados por Ratto (2003). A nivel microscópico, se registraron dos patrones de rasgos que corresponden a modos de acción diferentes y, de los cuales, sólo uno podría vincularse a dicha hipótesis.

Este es el patrón que denomino E (fig. 18, tabla 9, marcado en gris) y que se definió por presentar el extremo apical redondeado con una micro-topografía generalmente heterogénea, sin rastros que puedan atribuirse al uso en el resto de la pieza. Las huellas de manufactura son de cúspides netas o levemente redondeadas, lo que, como se mencionó en el caso de los arpones, podría sugerir que la superficie fue modificada luego de darle forma pero por un material poco abrasivo —¿tejido blando en medio lubricado?—. Solamente en tres puntas se registraron estrías del mencionado Patrón A (A44, G15, Gz9). Tal como se discutió anteriormente, en el impacto de las puntas contra una superficie relativamente dura (como el hueso), se espera que se generen huellas en el extremo apical. Sin embargo, las estrías aparecen sólo en puntas ahuecadas de sección circular (ver tablas 8 y 9), dos de ellas realizadas sobre asta (A44, G14). Es posible que, al igual que sucede en los cabezales de arpón, esta sección reciba por completo la energía del impacto, situación que, sumada a la plasticidad del asta, lleve al repliegue de las fibras óseas (cf. Arndt y Newcomer 1986; ver también *Puntas de arpón* y *Bipuntas*). En el caso de las puntas de sección cóncavo-convexa, la energía del impacto se distribuye hacia la cara cóncava y esto, junto a la mayor resistencia del *metapodio*, disminuiría la probabilidad de

Tabla 7. Puntas de arpón. Síntesis de rastros microscópicos.

	Rastros de uso			**Ápice**				**Perforación superior**			
Pieza	**EXTREMO APICAL**	**SECTOR MESIAL**	**PERFORACIÓN SUPERIOR**	**Actividad**	**Certeza**	**Material**	**Certeza**	**Actividad**	**Certeza**	**Material**	**Certeza**
A41	Sin datos*	sin datos*	Patrón B	sin datos				suspensión	++	vegetal	++
G16	Patrón A	Microtopografía heterogénea, microrelieve irregular.	Patrón B	impacto	+	indet. (duro)	+	suspensión	++	vegetal	++
LBI 8	Sin estrías	Sin estrías	Patrón B	indet.		indet. (duro)		suspensión	++	vegetal	++
LBII 25	Sin estrías	Microtopografía y microrelieve homogéneos	Sin estrías	sin rastros de uso				sin rastros de uso			
LBII 28	Sin estrías	Sin estrías	Patrón B de estrías anchas	sin rastros de uso				suspensión	+	indet.	
LBII 43	Sin estrías	Sin estrías	Sin estrías	indet.		indet.		sin rastros de uso			
LBII 45	Patrón A	Sin estrías	Patrón B	impacto	+	indet. (duro)	+	suspensión	++	vegetal	++
LBII 46	Patrón A	Microtopografía heterogénea, microrelieve irregular.	Patrón B de estrías anchas	impacto	+	indet.		suspensión	++	vegetal	++

Patrón A: estrías transversales aisladas, cortas y profundas. Patrón B: estrías transversales, agrupadas y paralelas, de fondo liso, superficiales y angostas. Patrón C: estrías similares a las de raspado de cuarcita pero angostas. En adelante: + probable, ++ muy probable, +++ seguro.

que se generen huellas en el extremo apical. Aunque, teniendo en cuento los rastros de la punta experimental mencionada, no las elimina por completo.

El segundo patrón (tabla 9) se caracteriza por presentar, tanto en el ápice como en el sector *mesial*, una serie de estrías angostas, de fondo liso, superficiales, agrupadas, dispuestas de manera transversal u oblicua al eje y concentradas fundamentalmente en los laterales. De acuerdo con la base experimental, este patrón se asocia a una actividad de perforación y horadación. En la mayoría de los casos, la morfología y disposición de las estrías es similar a la registrada en el trabajo de pieles (fig. 19). En una pieza (LBII23), este mismo patrón se distribuye por toda la superficie, por lo que podría ser producto de

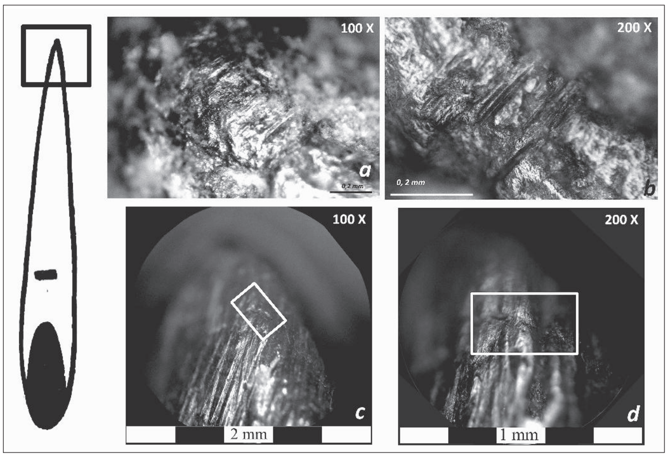


Fig. 16. Extremos apicales de puntas de arpón, patrón A: a) LBII 45; b) G16; c-d) punta experimental utilizada en actividades de impacto, detalle de estría transversal.

las técnicas de manufactura —¿pulido con pieles?; para una discusión sobre este punto ver Buc (2010c)—. En dos piezas se registran, además, estrías de fondo liso que se disponen de manera paralela, por lo cual se vincula al trabajo de vegetales.

En vista de estos resultados, traigo a colación que tanto el asta como el *metapodio* de cérvido tienen propiedades mecánicas que los hacen aptos para el modo de acción identificado de perforación, pero también para el de impacto. El asta, como se mencionó, es un material relativamente flexible, ideal para actividades que implican cierta exigencia mecánica (cf. Guthrie 1983; Knecht 1997) como el impacto propulsado o con una empuñadura, como en un cabezal de lanza. Los *metapodios*, por su parte, presentarían altos módulos de elasticidad y resistencia (cf. Scheinsohn y Ferretti 1995), lo que los hace más quebradizos para dicha tarea, pero, en cambio, son apropiados para tareas de presión como sería, en este caso, la perforación de materiales blandos.

Por lo tanto, tres opciones (no excluyentes) son posibles para explicar las diferencias funcionales en el interior del mismo GM-F. La primera implica la utilización arbitraria de las puntas como cabezales o perforadores. Si bien el hueco basal, rasgo que define al GM-F, es crítico en la hipótesis de cabezales de armas y no es relevante en la utilización de las piezas como perforadores, tampoco lo impide. La segunda alternativa es el reciclado. Teniendo en cuenta que la actividad de perforación es más abrasiva que la de impacto, y que los punzones (ver más abajo) están hechos también de *metapodios* de cérvidos, aquéllos pudieron ser reconvertidos en puntas

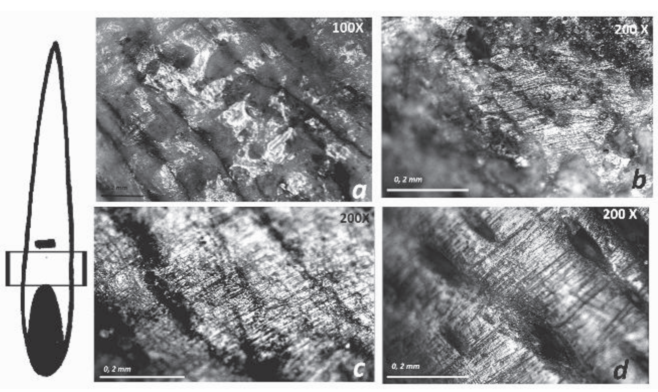


Fig. 17. a) LBII28, patrón B de estrías anchas; b) G16, patrón B; c) LBI 8, patrón B; d) pieza experimental utilizada en alisado de vegetal, estrías transversales, agrupadas y paralelas, de fondo liso, superficiales y angostas, micro-relieve de elevaciones combadas y rugosas.

ahuecadas a partir del aserrado de los cóndilos. En ese caso, el patrón de perforación y horadación correspondería a un momento previo en la vida útil del instrumento (punzón) que no fue modificado por la actividad posterior (¿de impacto?). La tercera hipótesis implica una función diferencial del mismo GM-F por sitio. Si bien, como se aprecia en la tabla 9, en Anahí existen las dos funcionalidades actuando en el mismo GM-F, a favor de esta idea, el patrón de perforación y horadación es el único identificado en todas las puntas ahuecadas de La Bellaca II.

Puntas planas con pedúnculo

Este tipo de puntas está representado por pocos especímenes en los BRM, encontrándose sólo dos piezas en la muestra analizada: una entera (LBII129) en La Bellaca II y otra fracturada en Anahí (A69; Buc y Loponte 2007; Buc 2010c; ver tabla 2). En el sitio Sarandí, también en los BRM (Lothrop 1932), se recuperó una punta con este mismo diseño —ver Buc (2010c) para detalles sobre la distribución en otras áreas de la cuenca.

Las piezas en cuestión tienen sección plana, contorno simétrico, pedúnculo basal y aletas angulares. Aunque no se puede precisar la identificación anatómica y taxonómica, en ambas piezas se utilizó como soporte un hueso largo de mamífero (tabla 10).

A pesar de que la muestra es pequeña, es interesante notar la homogeneidad que ambas piezas guardan en el AM y EM. Por otra parte, si bien el espesor de 3 mm resulta muy delgado de acuerdo con los 10 mm presentados por Guthrie (1983) como óptimo para puntas de proyectil óseas, no se puede concluir que las puntas planas no afronten los requisitos mecánicos de las puntas de proyectil. Dicha particularidad habría sido superada por un diseño que resalta la agudeza de las aristas y que permite que las puntas actúen por corte, de manera más similar a un cabezal lítico, y no por impacto, particularidad que le atribuye la plasticidad ósea y para lo cual sí se requiere el espesor citado de Guthrie (1983; ver también Loponte 2008). Además, el AP en ambos casos es de 5 mm, lo cual concuerda, dentro del modelo de Ratto, con la estructura métrica de las puntas de flecha asociada a astiles livianos (Ratto 2003).

A nivel microscópico, si bien en los cuerpos de las piezas sólo se observan huellas de manufactura, en el pedúnculo de una de ellas (A69) y en la aleta de la otra (LBII 129), se registró el patrón denominado B en el caso de la perforación externa de los arpones (fig. 20; ver *puntas de arpón* en esta sección). Como ya se discutió, estas estrías tienen la misma distribución que las documentadas por Tankersley (1994) en puntas de obsidiana y que fueron atribuidas al mango (ver fig. 23d). En cuanto a la base de referencia, la morfología es similar a la resultante del alisado de las superficies con vegetales, lo que podría indicar la utilización de cordeles vegetales en el mango de las puntas pedunculadas (fig. 17d).

Punta plana con epífisis

De los sitios bajo estudio, un solo instrumento de este tipo forma parte de la colección del sitio La Bellaca II (fig. 6; ver tabla 2). Piezas de este diseño son ilustradas para otros sitios de los BRM recuperados por Torres (1911; ver Bonomo *et al.* 2009, y Buc 2010c para una discusión sobre otros sectores de la cuenca).

La pieza aquí analizada tiene una extremidad activa en punta, contorno simétrico y sección bi-plana. En la base del instrumento se conserva la epífisis del hueso, lo que permite establecer que está hecho a partir de cúbito de *B. dichotomus*. La punta tiene un LM de 210 mm, AM de 26,6 mm, EM de 15 mm y EA de 3,9 mm. Su gran tamaño impidió que fuera analizada en los dispositivos microscópicos utilizados.

Bipuntas

En los sitios analizados, las *bipuntas* se encuentran restringidas a la colección de La Bellaca II (ver tabla 2). Sin embargo, en los BRM fueron recuperadas en el sitio El Cerrillo excavado por Lothrop (1932; ver Buc 2010c para una discusión sobre otros sectores de la cuenca). La mayoría presenta diferencias morfológicas entre uno y otro extremo (hay dos excepciones —LBII61, LBII59— donde no se pudo establecer ninguna). Como estrategia analítica denomino «ápice» al extremo en punta, termo-alterado o no lascado; «base» al opuesto que suele estar lascado o ser cuadrangular; y «sector *mesial*» a la porción comprendida entre uno y otro.

Tabla 8. Puntas ahuecadas: estructura métrica y física.

PIEZA	Sección	LM	LA	AM	AA	EM	EA	DB	H. SOPORTE
A35	cv-cvx	145	22	21	13	15	5	12	Metapodio O. Bezoarticus
A36	cv-cvx	124	63	18	14	13	2	11	Metapodio O. Bezoarticus
A38	cv-cvx	56	11	19	8	10	3	10	indeterminado
A40	cv-cvx	61	40	21	15	12	2	6	Radio O. bezoarticus
A44	c	72	42	19	10	7	5	7	asta
A47	cv-cvx	52	21	16	8	8	2	11	indeterminado
A 49	c	66	49	20	14	12	5	12	asta
A50	c	72	54	13	11	11	5	7	indeterminado
A102	cv-cvx	54	24	19	17	6	3	11	indeterminado
G 15	c	74	51	16	11	9	3	11	indeterminado
Gz12	cv-cvx	90	42	20	6	11	3	10	Metapodio O. Bezoarticus
G18	cv-cvx	75	50	20	16	13	4	10	Metapodio O. Bezoarticus
Gz9	c	64	64	17	4	8	4	10	metapodio cérvido
LV8	c	90	64	11	11	9	4		asta
LBII 4	cv-cvx	77	29	14	10	10	2	fracturada	hueso indet. Mammalia
LBII23	cv-cvx	72	28	17	10	8	3	12	indeterminado
LBII40	cv-cvx	140	37	19	10	10	4	11	Metapodio O. Bezoarticus
LBII41	c	119	88	22	4	14	4	15	asta
LBII42	cv-cvx	126	56	17	7	10	2	12	Metapodio O. Bezoarticus
LBII44	cv-cvx	150	64	20	13	10	1	12	Metapodio O. Bezoarticus
	s	32,4	19,0	2,9	3,7	2,4	1,2	2,1	
	X	89,0	45,0	18,0	10,6	10,3	3,3	10,6	
	cv	0,4	0,4	0,2	0,3	0,2	0,4	0,2	

Dado que la mayor parte de las *bipuntas* tienen un alto grado de manufactura, no fue posible en todos los casos identificar el elemento utilizado como soporte. La mayoría está hecha a partir de hueso de mamífero, correspondiendo posiblemente a *O. bezoarticus* y/o *B. dichotomus* de acuerdo con el tamaño del hueso y la estructura del registro arqueo-faunístico del sitio, pero también se identificaron *bipuntas* hechas en asta (tabla 11).

En la tabla 11 se presenta la estructura métrica de las *bipuntas*. Por un lado, se nota que existe variabilidad en el LM; por otro, que esto conlleva diferencias de escala, siendo en las *bipuntas* más largas todos los valores superiores con respecto a las más cortas. Como el espesor es una variable crucial para discutir la capacidad de penetración y la resistencia de los cabezales óseos, debo mencionar que en todos los casos el EM es levemente menor a los parámetros de proyectiles considerados por Guthrie, siendo de alrededor de 10

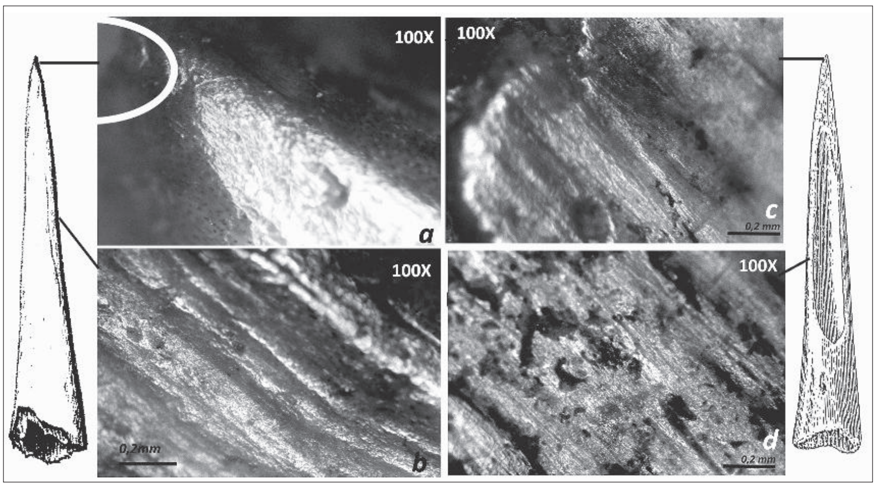


Fig. 18. Puntas ahuecadas, patrón E: a) A44, patrón A; b) A44, estrías de manufactura de cúspides redondeadas; c) A38, estrías de manufactura sin rastros de uso; d) A38, sin rastros de uso.

Tabla 9. Puntas ahuecadas. Estructura de rastros microscópicos.

	EXTREMO APICAL. Estrías	**SECTOR MESIAL**						
Pieza		**Micro-relieve (200X)**	**Estrías distribución**	**estrías morfología**	**Actividad**	**Certeza**	**Material**	**Certeza**
A35	sin datos*	Regular, elevaciones combadas lisas	Sin estrías		sin rastros de uso			
A36	Transversales y paralelas. Angostas, profundas, fondo liso.	homogéneo, elevaciones combadas rugosas	Transversales y paralelas.	Angostas, profundas, fondo liso.	perforación	+++	piel/ vegetal	+
A38	Sin estrías	Sin modificación	Sin estrías		indet.			
A40	Sin estrías	Sin modificación	Sin estrías		sin rastros de uso			
A44	Patrón A	Homogéneo	Sin estrías		impacto	+	indet.	
A47	Sin estrías	homogéneo, elevaciones combadas	Sin estrías		indet.			
A49	Sin estrías	Irregular, elevaciones combadas y rugosas	Sin estrías		sin rastros de uso			
A50	Sin estrías	Regular, elevaciones combadas y rugosas	Sin estrías		indet.			
A102	sin datos*	homogéneo, elevaciones combadas y lisas	Sin estrías		indet.			
G14	Multidireccionales Cortas, anchas y profundas	Irregular	Sin estrías		indet.			
G15	Patrón A	Homogéneo, elevaciones combadas	Sin estrías		impacto	+	indet.	
Gz9	Patrón A	Irregular	Sin estrías		impacto	+	indet.	
LBII 4	Sin estrías	Elevaciones combadas y lisas	Transversales y aisladas.	Angostas, profundas y de fondo liso.	perforación	+	piel	+
LBII 23	Transversales/oblicuas. Profundas y de fondo liso	Regular, elevaciones combadas y rugosas.	Transversales y entrecruzadas. Profundas y de fondo liso		manufactura	+	piel	+++
LBII 40	alteración postdepositacional	Regular, elevaciones combadas y lisas	Transversales y entrecruzadas.	Largas, angostas, fondo liso.	perforación	+++	piel	++
LBII 41	Transversal y paralela. Cortas, angostas y superficiales	Homogénea	Transversal y paralela.	Cortas, angostas, superficiales	perforación	+++	vegetal	+++
LBII 42	Sin estrías	homogénea, elevaciones combadas y rugosas	Transversales y entrecruzadas.	angostas, profundas, fondo liso	perforación	+++	piel	+++
LBII 44	Sin estrías	Regular, elevaciones combadas y rugosas	Transversales y entrecruzadas.	angostas, profundas, fondo liso	perforación	+++	piel	+++
LV8	Transversal y paralela. Cortas, angostas y superficiales	Homogéneo, elevaciones combadas	Transversal y entrecruzadas.	Cortas, angostas, fondo liso.	perforación	+++	piel	+

Patrón A: estrías transversales, aisladas, paralelas, cortas y profundas. Patrón E: sin rastros de utilización o sólo Patrón A en el ápice.

mm (cf. Guthrie 1983), sin embargo, es mayor de 4 mm, el umbral señalado por Camps-Fabrer para definirlas como azagayas (Camps-Fabrer 1966).

Como se aprecia en la tabla 3, las hipótesis funcionales principales de este GM-F son tres: que las *bipuntas* funcionaron como 1) anzuelos, 2) intermediarios y 3) cabezales de armas en sentido amplio (incluyendo arpones, punta de flecha y de lanza fija) o anzuelos compuestos (ver arriba). Para explorar estas ideas, en la figura 21 se ejemplifican las expectativas de patrones microscópicos (ver también Buc 2010a).

A) Si se tratase de anzuelos, estarían sujetas a una línea en el sector *mesial*. Por ello, se espera un patrón similar en el ápice y la base diferente al sector *mesial* donde los rastros de uso serían bien definidos (fig. 21a).

B) En el caso de los intermediarios hay que considerar dos opciones. Si la punta fue sujeta de manera doble (fig. 21b1), se espera el mismo patrón en todos los sectores, encontrando diferencias sólo entre la cara inferior (en contacto con el cabezal) y la superior (en contacto con la cuerda de sujeción). Si el encaje, en cambio, implicó solamente uno de los dos extremos, se esperan patrones diferentes en el ápice (inactivo) y la base (mango), también con diferencias entre la cara inferior y superior (fig. 21b2).

C) Los distintos cabezales de armas (puntas de flecha, de lanza fija y de arpones) y los anzuelos compuestos comparten el mismo principio mecánico: mientras la base está enmangada, el ápice se comporta como extremidad activa. Esto generaría tres patrones de rasgos diferentes:

 ISSN 1989–4104

Tabla 10. Puntas planas con pedúnculo. Estructura métrica y física. AP = ancho pedúnculo.

Pieza	LM	EM = EA	AM	AP	Hueso-soporte
LBII 124	98	3	20	5	Hueso Mammalia
A69	fracturada	2,5	17	5	Hueso Mammalia

uno en cada extremo y otro en el sector *mesial* (fig. 21c). Los resultados del análisis microscópico apoyan esta última opción. La mayoría de las *bipuntas* presentan, en concordancia con la división morfológica, un patrón de rasgos característico en cada sector (tabla 12).

En el ápice, el 50% de la muestra presenta estrías del patrón A (fig. 22) que, de acuerdo con lo ya discutido, podrían responder a una actividad de impacto (tabla 12). En la porción *mesial*, en todas las piezas se registran huellas de manufactura sin señales de modificación o donde sólo se observan sus cúspides redondeadas. En virtud de ello, concluyo que éste no fue el sector activo y, en cambio, el redondeado de las huellas de manufactura sería producto de procesos que sucedieron en el ápice o en la base. En este último sector, en cinco casos se registran estrías que podrían ser de utilización (tabla 12; fig. 23), cuatro de los cuales tienen las características del patrón B (la quinta pieza es la A61, ver más abajo). Éste es el mismo que registré debajo de la perforación externa de las puntas de arpones, y en las aletas y pedúnculos de las puntas planas pedunculadas (ver apartados correspondientes) y, como mencioné, por la ubicación y restricción de las huellas en la base de las *bipuntas*, es muy probable que resulten de la utilización de este sector como mango.

Finalmente, la pieza LBII 61, muestra los patrones A y B en la base y ápice, respectivamente. Dado que la definición morfológica en dicha pieza fue arbitraria, no creo que ésta conforme una excepción al GM-F de las *bipuntas* sino que la orientación de la pieza fue invertida.

Si bien la estructura microscópica apoya la hipótesis general de cabezales de armas o anzuelos completos, el perfil recto, la alteración térmica de los ápices, el espesor medio, el engrosamiento *mesial* y la extremidad basal son compatibles con los de puntas de proyectil en particular (ver Buc 2010a, 2010c para una discusión extensa). Además, los valores del AM y el peso, así como su variación del LM, sostienen la idea general de Loponte (2008), quien sugirió que las *bipuntas* más robustas y largas, hechas generalmente en asta, serían puntas de lanza; mientras que las más pequeñas, hechas en hueso, cumplen con los requisitos de los sistemas de arco y flecha. Es necesario aclarar, sin embargo, que esto es una tendencia pero que tiene excepciones. Por ejemplo, la pieza LBII52 está hecha sobre hueso pero su estructura métrica es semejante a la de las *bipuntas* de asta (tabla 11).

Más allá de esta discusión, las *bipuntas* bien pudieron ser cabezales intercambiables: dada la alta disposición de materia prima y los bajos costos de manufactura, estas piezas habrían sido una solución de bajo costo para ambos sistemas de armas (Loponte 2008).

Puntas rectangulares plano-convexas

En los sitios analizados se recuperó una sola punta de este tipo en Guazunambí (tabla 2; fig. 5b; ver Buc 2010c para otras áreas de la cuenca del Paraná). El instrumento es de sección plano-convexa y presenta en el sector basal una serie de incisiones paralelas y transversales al eje. La pieza está hecha sobre *metapodio* de cérvido, posiblemente *O. bezoarticus* o *B. dichotomus*. En cuanto a su estructura métrica, tiene un LM de 121 mm, AM de 15 mm, EM de 5 mm y EA de 3 mm. Retomando el modelo de Ratto (2003), por su estructura morfológica esta punta tiene una aerodinámica imperfecta dada la alta superficie de contacto y, por

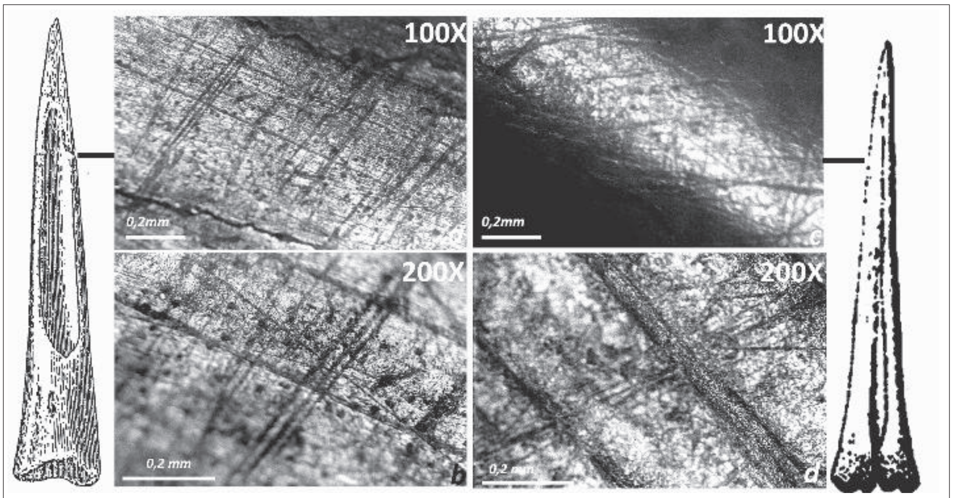


Fig. 19. Patrón de perforar y horadar pieles: a-b) LBII42, sector *mesial*, estrías transversales, entrecruzadas, angostas y profundas de fondo liso, micro-relieve de elevaciones combadas y rugosas; c-d) rastros producidos experimentalmente en la perforación de pieles: estrías transversales, entrecruzadas, angostas y profundas de fondo liso, micro-relieve de elevaciones combadas y rugosas.

Tabla 11. *Bipuntas*: estructura métrica y física. EB = espesor base.

Pieza	LM	AM	EA	EM	EB	Hueso-Soporte
LB5	67	12	4	6	3,2	Hueso indet.
LB6	101	15	6	9,7	4	Asta
LB7	70	11,6	5	7	4,6	Indeterminado
LB28	99	14	4	9	6	Asta
LB30	74	12	5,4	7	4,6	Asta
LB36	54,3	7,7	3	3	2,5	Indeterminado
LB52	78	11	4	5	5	Hueso indet.
LB54	64,4	9,4	4,6	5,8	3	Hueso indet.
LB59	42,5	9,2	2	4,3	2,6	Hueso indet.
LB61	44,1	9,5	2	4	3	Metapodio cérvido
X	69,4	11,1	4,0	6,1	3,9	
s	20,0	2,3	1,3	2,1	1,2	
cv	3,5	4,9	3,0	2,8	3,3	

el AM se combinaría con un astil pesado. Sin embargo, la punta pesa 8 g, lo que resulta liviano para ser un cabezal de lanza en mano, de modo que no descarto que la misma haya tenido un tamaño mayor y sea una pieza reciclada. De hecho, Bonomo *et al.* (2009: fig. 9a) ilustran una pieza del sitio Los Tigres que tiene la misma morfología en el extremo apical y presenta el mismo patrón de incisiones en el sector basal que la punta de Guzunambí, pero en vez de tener el canal medular abierto, finaliza en un cilindro ahuecado. En este caso, sería una punta ahuecada de acuerdo con el sistema de clasificación aquí utilizado. Lamentablemente, más precisiones no pudieron realizarse a partir del análisis microscópico, dado que la superficie de la piedra está fuertemente alterada.

Puntas cóncavo-convexas

En los sitios analizados, sólo se recuperó una pieza de este GM-F en La Bellaca II (ver tabla 2). Los autores clásicos del área (Lothrop 1932; Torres 1911) tampoco presentaron en sus trabajos puntas de este tipo. La pieza en cuestión tiene ápice en punta, contorno simétrico y sección cóncavo-convexa y, en el sector basal, presenta un patrón decorativo de cruces incisas.

El hueso-soporte utilizado corresponde a un *metapodio* de *O. bezoarticus* aserrado en su extremidad distal. La pieza tiene un LM de 104,5 mm, AM de 18mm, EM de 8 mm y EA de 3 mm. Si observamos los valores de la tabla 6, notamos que la estructura métrica de esta pieza se ajusta a la media de las puntas ahuecadas. Por lo cual, teniendo en cuenta que uno y otro GM-F se diferencian

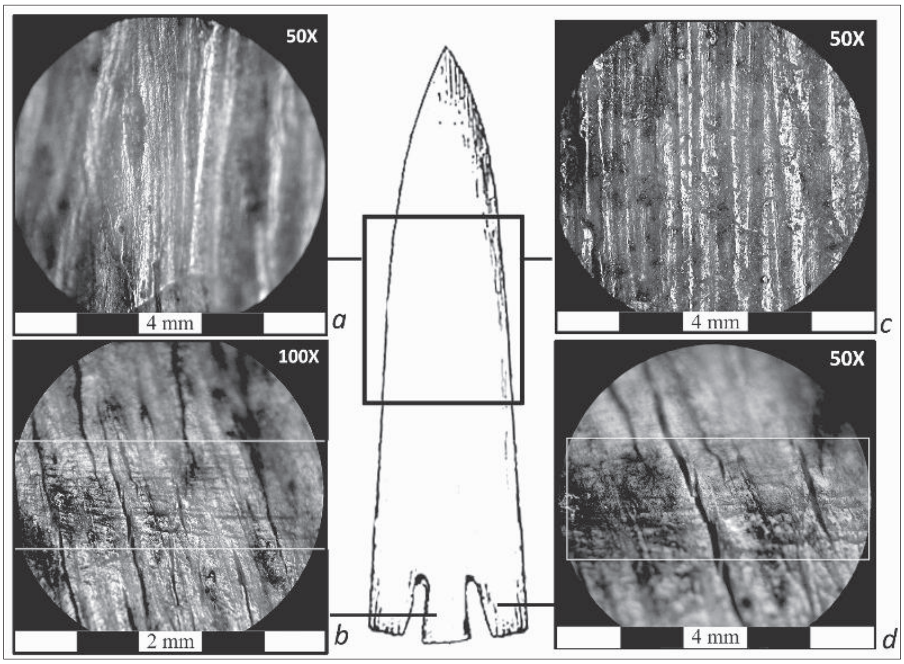


Fig. 20. Puntas planas con pedúnculo, estructura de rastros microscópicos: a) A69: huellas de raspado con cuarcita; b) A69, patrón B; c) LBII 124: huellas de raspado con cuarcita; d) LBII 124, patrón B.

Tabla 12. *Bipuntas*: síntesis-estructura de rastros microscópicos.

Pieza	**ÁPICE**			**SECTOR MESIAL**		**BASE**		
	Rastros de uso	**Actividad**	**Certeza**	**Rastros de uso**	**Actividad**	**Rastros de uso**	**Actividad**	**Certeza**
LBII 5	Sin estrías	Sin rastros de uso		Sin estrías	Sin rastros de uso	Sin estrías	Sin rastros de uso	
LBII 6	Transversales y paralelas. Cortas, angostas, profundas y de fondo liso.	Indeterminada		Sin estrías	Sin rastros de uso	Sin estrías	Sin rastros de uso	
LBII 28	Patrón A	Impacto	+	Sin estrías	Sin rastros de uso	Patrón B	Enmangar	+
LBII 30	Sin estrías	Sin rastros de uso		Sin estrías	Sin rastros de uso	Patrón B	Enmangar	+
LBII 36	Patrón A	Impacto	+	Sin estrías	Sin rastros de uso	Sin estrías	Sin rastros de uso	
LBII 52	Patrón A	Impacto	+	Sin estrías	Sin rastros de uso	Patrón B	Enmangar	+
LBII 54	Patrón A	Impacto	+	Sin estrías	Sin rastros de uso	Sin estrías	Sin rastros de uso	
LBII 59	Sin estrías	Sin rastros de uso		Sin estrías	Sin rastros de uso	Patrón B	Enmangar	+
LBII 61	Patrón B	Enmangar	+	Sin estrías	Sin rastros de uso	Patrón A	Impacto	+

Patrón A: estrías transversales aisladas, cortas y profundas. Patrón B: estrías transversales, agrupadas y paralelas, de fondo liso, superficiales y angostas.

únicamente en la completitud del tejido óseo en la cara inferior, igual que en el caso anterior, debemos considerar la posibilidad de que esta pieza sea una punta ahuecada fracturada y, posiblemente, también reciclada. De hecho, esto no se contradice con el patrón microscópico que se compone sólo de estrías de raspado con cuarcita, sin alteración de uso posterior. Como vimos, una gran cantidad de puntas ahuecadas mostraron este patrón microscópico, que podría vincularse con actividades de impacto.

Punzones

Los punzones fueron recuperados en todos los sitios aquí analizados excepto en Guazunambí y Las Vizcacheras (ver tabla 2). Este GM-F se registra también en sitios trabajados por otros autores en los BRM (Lothrop 1932; Torres 1911; ver Buc 2010c para detalles sobre otros sectores del Paraná). Los punzones son de contorno simétrico, sección circular en el ápice y cóncavo-convexa en el sector *mesial*, y conservan las epífisis en la base.

Si observamos la tabla 13, notamos una fuerte estandarización en la elección del hueso-soporte: el 90% de los punzones están confeccionados sobre *metapodio* distal de cérvido; sólo en uno (LBII87) se utilizó hueso de ave como soporte (fig. 8e). Entre los cérvidos, se emplearon huesos de individuos adultos de *O. bezoarticus* y jóvenes de *B. dichotomus* (de epífisis no fusionada; v. g. fig. 8a), lo que permitió mantener la estructura métrica estable (ver abajo). Como se mencionó, este hueso-soporte tiene un alto módulo de elasticidad que lo hace resistente, ideal para actividades de perforación que no implican grandes tensiones (cf. Scheinsohn y Ferretti 1995).

Las piezas muestran una gran variabilidad en LM y LA

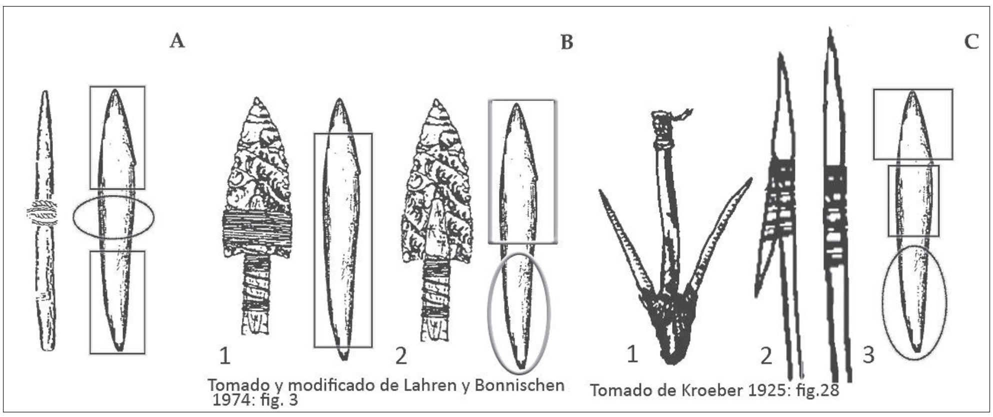


Fig. 21. *Bipuntas*, expectativas de patrones microscópicos de acuerdo con las hipótesis funcionales: A) anzuelo; B) intermediario doble (1), simple (2); C) anzuelo compuesto (1), arpón (2), punta de proyectil o lanza fija (3).

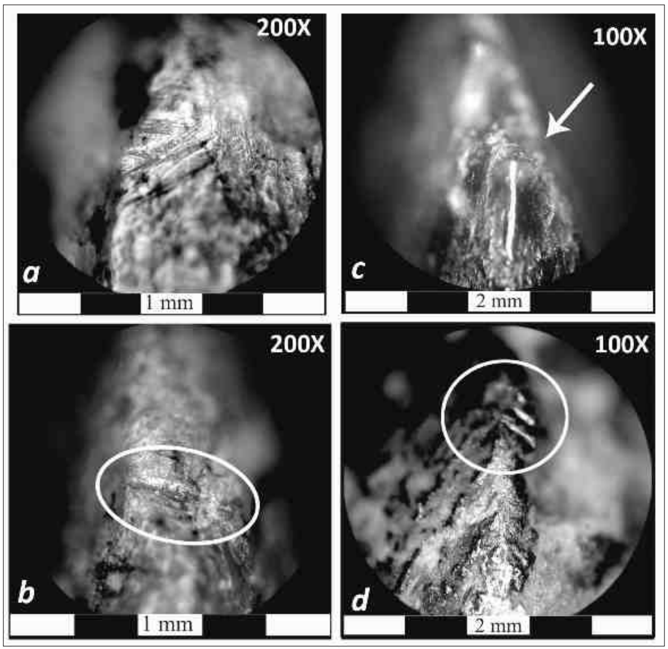


Fig. 22. *Bipuntas*, extremos apicales, patrón A: a) LBII52, b) LBII54, c) LBII36, d) LBII28.

que puede estar vinculada con la reactivación de los artefactos. Las variables de AM, AA, EM y EA, por el contrario, presentan una fuerte estandarización que se vincula con la mencionada selección del hueso-soporte. De hecho, la única pieza que se encuentra fuera del rango métrico promedio es la confeccionada a partir de un hueso de ave (tabla 13).

Las hipótesis funcionales incluían las actividades de perforación de pieles y trabajo de cestería (ver tabla 3). Excepto dos piezas que no presentan rastros de modificación, el resto muestra un mismo patrón microscópico general que permite asociarlas a la perforación, con mayor o menor seguridad, de pieles (fig. 24; tabla 14). Sin embargo, teniendo en cuenta que el desgaste se produce por la acumulación del uso de las piezas, no desestimo que haya existido una utilización menos intensa de las piezas arqueológicas sobre vegetales u otro material que no haya dejado improntas.

Leznas

En los sitios presentados, las leznas forman parte de los conjuntos de Garín, La Bellaca I y La Bellaca II (tabla 2). Entre las publicaciones de otros autores de los BRM, también aparecen en las ilustraciones de Lothrop (1932; ver Buc 2010c para una discusión sobre otros sitios de la cuenca).

Son piezas de extremidad activa en punta, contorno simétrico, sección circular y base fracturada (fig. 8f) o que conserva la epífisis (fig. 8g). En este último caso, dos piezas están hechas en espinas pectorales de Siluriformes y conservan el agujero natural de la articulación. La mayoría de las piezas están hechas sobre estas espinas de Siluriformes, aunque dos son indeterminadas y una resulta de una astilla de mamífero (tabla 15). Las variables de LM y AM son heterogéneas. En esta última, la variación respondería a la inclusión de elementos que conservan las carillas articulares y otros que están fracturados. Por otra parte, se observa una regularidad en el EM y EA que da cuenta de una selección de tamaño en el extremo activo (tabla 15).

Las hipótesis funcionales fueron las mismas que las de los punzones (ver tabla 3), sin embargo, a diferencia de aquel caso, del total de las ocho leznas analizadas, sólo dos presentaron micro-rastros que permiten asignarlos como instrumentos. Una de ellas (LBII95) presenta estrías de manufactura pero no se documentaron rastros de uso. La otra (LBI9) es la única que tiene un patrón microscópico que puede atribuirse a la utilización y ser asignado a un modo de acción de raspado sobre un material blando indeterminado.

Estos datos obligan a rever la existencia de dicho GM-F en los sitios de los BRM. En cambio, las dos piezas que presentan micro-rastros intencionales pueden ser consideradas un ejemplo de la utilización de huesos, con poca o sin manufactura, en actividades ocasionales. Es posible que en el conjunto arqueo-faunístico exista una gran cantidad de estas piezas que sólo podrán ser consideradas artefactos luego de realizar un análisis de micro-desgaste.

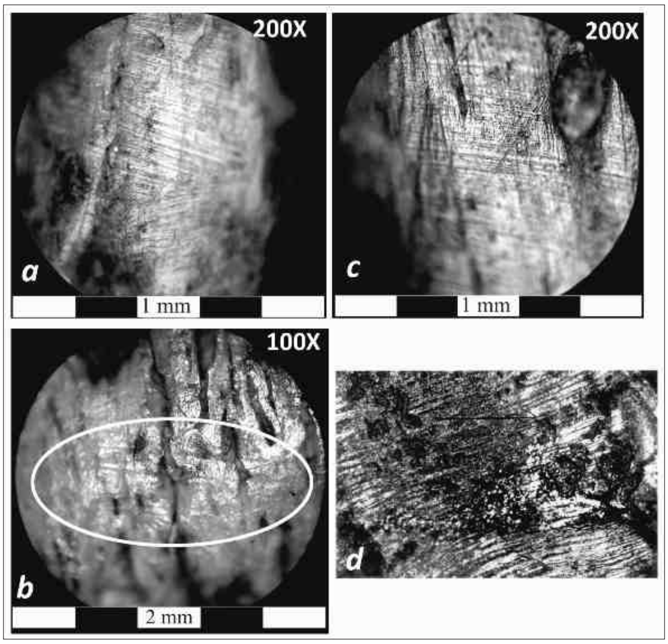


Fig. 23. *Bipuntas*, extremos basales, patrón B: a) LBII59, patrón B; b) LBII28, patrón B; c) LBII52, patrón B; d) estrías superficiales, angostas, paralelas y dispuestas transversalmente sobre el canal de lascado de una punta de obsidiana (tomada de Tankersley 1994: fig. 3; 87x).

Tabla 13. Punzones. Estructura métrica y física.

Pieza	LM	AM	EM	LA	AA	EA	Hueso-soporte
A 9	88	21	10	42	11	4	metapodio O. bezoarticus
A 37	70	29	10	41	9	3	metapodio O. bezoarticus
G 9	66	23	9	23	9	2	metapodio B. dichotomus
G 10	102	23	10	65	12	3	metapodio B. dichotomus
G 12	82	23	10	31	9	2,5	metapodio O. bezoarticus
G 13	82	22	10	42	12	3	metapodio O. bezoarticus
G 17	79	18	9	41	13	3	metapodio O. bezoarticus
LBI 4	85	21	9	63	14	3	metapodio O. bezoarticus
LBI 6	108	21	10	68	11	3	metapodio O. bezoarticus
LBII 47	55	21	12	30	15	2	metapodio O. bezoarticus
LBII 87	54	12	11	20	8	2	Ave
s	17,2	4,1	0,9	16,6	2,3	0,6	
X	79,2	21,3	10,0	42,4	11,2	2,8	
cv	0,2	0,2	0,1	0,4	0,2	0,2	

Alisadores

Este GM-F se registra en todos los sitios bajo estudio, excepto Guazunambí (tabla 2). También fueron recuperados en los contextos de los BRM trabajados por Lothrop (1932) y Torres (1911, ver Bonomo *et al*. 2009). Se trata de piezas sin manufactura en las cuales se aprovechó el diseño natural del hueso, invariablemente espinas pectorales y dorsales de Siluriformes (ver tabla 16): el extremo apical es en punta, tiene contorno simétrico y sección bi-convexa; en la base, algunas piezas conservan la carilla articular y otras están fracturadas.

Debido a su geometría, las espinas ofrecen naturalmente 1) un ápice aguzado y de diámetro pequeño, 2) una superficie compacta, rígida y plana en sus caras y 3) una carilla articular relativamente robusta que sirve de mango. Esto brinda un diseño adecuado para diferentes funciones que, sumado a la abundante disponibilidad de las espinas de peces en los contextos bajo estudio, las convierte en una opción inmediatamente disponible.

La LM de las piezas muestra un importante desvío de la media, sin embargo éste no es un dato significativo ya que muchas espinas están fracturadas en sus carillas articulares. En cambio, el EA y AM presentan un rango de

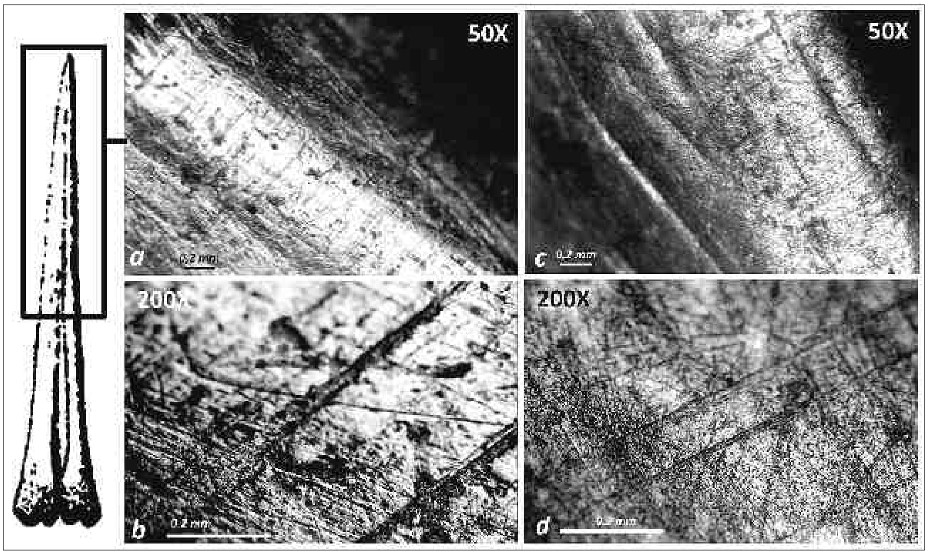


Fig. 24. Punzones, patrón de perforar y horadar pieles: a) A9, estrías transversales sobre el lateral; b) G10, detalle de estría angosta, profunda y de fondo liso y elevaciones rugosas; c) punzón utilizado en perforación de pieles en estado seco, estrías transversales sobre el lateral; d) punzón utilizado en perforación de pieles en estado seco, detalle de estría angosta, profunda y de fondo liso y elevaciones rugosas.

Tabla 14. Punzones. Síntesis estructural de rastros microscópicos.

Pieza	Micro-relieve (200X)	Estrías Distribución	Estrías Morfología	Actividad	Certeza	Material	Certeza
A9	Regular, elevaciones combadas y rugosas	transversal y entrecruzada	Angostas, profundas, largas y cortas, invasivas y de fondo liso	perforado	++	piel	+++
A37	Regular, elevaciones combadas y rugosas	transversal y entrecruzada	Anchas y angostas, profundas, cortas y de fondo liso	perforado	+++	piel	+++
G10	Regular, elevaciones combadas y rugosas	transversal y entrecruzada	Angostas, profundas y de fondo liso	perforado	+++	piel	+++
G12	Regular, elevaciones combadas y rugosas	transversal y entrecruzada	Angostas, profundas, y de fondo liso	perforado	++	piel	+
G13	Regular, elevaciones combadas y rugosas	transversal y entrecruzada	Angostas, profundas, y de fondo liso	perforado	+++	piel	++
G17	Regular, elevaciones combadas y rugosas	transversal y entrecruzada	Angostas, profundas, y de fondo liso	perforado	++	piel	++
LBI 4	Homogénea	sin estrías		sin rastros de uso			
LBI 6	Regular, elevaciones combadas y rugosas	transversal y entrecruzada	Angostas, profundas, cortas y de fondo liso	perforado	++	piel	++
LBII 47	Homogénea	transversal y paralela	Angostas, profundas, y de fondo liso	perforado	++	piel	++

variación menor (tabla 16). Las mismas espinas de *silúridos* en estado natural tienen una estructura métrica heterogénea (ver Acosta *et al.* 2004). Teniendo en cuenta esto y la ausencia de forma que podría regular su diseño, pienso que existió cierta selección de los elementos según su tamaño.

Las hipótesis funcionales establecidas para este GM-F comprendían su utilización como alisadores de pieles finas y/o cerámica y puntas de proyectil (tabla 3). En cuanto a los rastros de uso, en la mayoría de los alisadores (n = 14) se registra un mismo patrón microscópico concentrado en el sector *mesial* que se ve alisado a ojo desnudo —y en una de ellas, G21, ubicado en el extremo apical— que apoya su utilización como alisadores. En el 50%, además, se observan rastros de uso en el extremo apical que sugieren actividades de perforación (tabla 17).

Las piezas que presentan rastros en el extremo apical pueden ser interpretadas, en base a la muestra experimental, como instrumentos utilizados en actividades de perforación de materiales blandos. En tres casos, las estrías son superficiales y paralelas, por lo que podemos asociarlas al trabajo de vegetales y, en otros tres, son más profundas y entrecruzadas, posiblemente vinculadas al trabajo de pieles (fig. 25; tabla 17).

En cuanto al patrón del sector *mesial*, los rastros concuerdan con los obtenidos experimentalmente en tareas de alisado de diversos materiales. Con seguridad, se identifica el trabajo sobre arcilla en tres casos (G19, G22 y G32; fig. 26c-d) y el trabajo de pieles en uno (A18; fig. 26a-b). Los restantes se vincularían al trabajo de pieles y vegetales de manera más probable.

Cuatro piezas (LBI 3, LBII 51, LBII 53 y LV 3) se alejan del promedio por tener patrones de rastros diferentes que no pudieron ser identificados positivamente con la muestra de referencia (ver tabla 17). Es interesante notar que éstos describen y se limitan a las muestras de Las Vizcacheras, La Bellaca I y La Bellaca II. Es decir, que piezas definidas morfológicamente como alisadores presentan patrones diferentes a aquellas provenientes de los sitios Garín y Anahí donde el patrón microscópico está estandarizado y permite asignarlas funcionalmente como tales.

En los sitios anteriores, este diseño habría desempeñado otras actividades, posiblemente de manera más oportunista dada la disponibilidad de materia prima, lo que explica también la baja proporción de piezas de este GM-F recuperadas. En Garín y Anahí, a su vez, encontramos diferencias en los materiales trabajados. Mientras en Anahí sólo se documentó el trabajo sobre pieles, Garín es el único sitio en el que podemos asegurar que los alisadores fueron utilizados para alisar arcilla, además del probable trabajo en pieles y vegetales.

Ganchos/tacos de propulsor

De los sitios analizados, estas piezas se recuperaron sólo en Anahí y Garín (tabla 2). Además, se registran propulsores en el sitio Sarandí de los BRM, analizado por Lothrop (Torres 1931; Lothrop 1932; ver Buc 2010c para detalles sobre otros sectores de la cuenca del Plata).

Estas piezas tienen una base delgada de sección circular y un cuerpo espeso de perfil cóncavo. Se utilizó un astrágalo de cérvido como hueso-soporte en todos los casos (cf. *B. dichotomus*; tabla 18). Las propiedades mecánicas de este elemento, diseñado para resistir fuerzas estáticas, son apropiadas para que funcione como tope amor-

Tabla 15. Leznas: estructura métrica y física.

Pieza	LM	AM	EM	EA	AA	HUESO-SOPORTE
LBI 2	61	4	2	2	2	Espina Siluriforme
LBI 9	70	5	4	4	4	Indeterminado
LBII 9	54,2	2,5	2,5	2	2	Indeterminado
LBII 50	92,3	10,5	4,5	2	2	Espina pectoral Siluriforme
LBII 101	74	11,8	4	2	2	Espina pectoral Siluriforme
LBII 95	69	4	4,5	2	2	Espina Pimelodidae
LBII 125	23	5	3	3	3	Espina Pimelodidae
G 39	95	13	4	2	2	Indet. Mammalia
s	22,7	4,1	0,9	0,7	0,7	
X	67,3	7,0	3,6	2,4	2,4	
cv	0,3	0,6	0,3	0,3	0,3	

tiguando la fuerza generada en este sistema de armas (Buc y Loponte 2007; Loponte 2008). Más allá de que algunas piezas estén fracturadas, la estructura métrica muestra cierta regularidad en el LM, AM y EM (tabla 18). Esto sugiere que existió una selección en el tamaño del hueso-soporte original que implicó la preferencia de elementos de individuos adultos.

Por el diseño de las piezas y las limitaciones del microscopio utilizado (profundidad de campo y distancia de trabajo), no fue posible documentar las superficies de manera sistemática. Solamente se puede establecer que en la base de una de las piezas (G7) se registra una micro-topografía heterogénea de cúspides planas, patrón asociado experimentalmente al contacto de la superficie ósea con madera.

DISCUSIÓN: EVALUACIÓN DE HIPÓTESIS

La hipótesis general de este trabajo suponía que *los grupos de cazadores-recolectores de los BRM compartían un conocimiento general de la tecnología ósea*. Los resultados arriba discutidos apoyan esta idea ya que los diferentes sitios arqueológicos, tanto los analizados aquí como los estudiados por Lothrop (1932) y Torres (1911), presentan, en general, una estructura de GM-F común que podemos pensar como un «equipo de instrumentos óseos» compuesto por arpones, puntas ahuecadas, punzones y alisadores. Este conjunto, dedicado a la captura y procesamiento de recursos locales es, a su vez, una forma de adaptación al humedal, funcional en el marco de esta economía cazadora-recolectora. Sin embargo, se da variabilidad en la distribución de ciertos GM-F. Las *bipuntas*, por ejemplo, se restringen a La Bellaca II (y El Cerrillo de Lothrop), sitio donde también contamos con una gran proporción de puntas de arpón a pesar de ser el de menor superficie excavada (ver tablas 1 y 2). Contrariamente, Anahí y Garín, los que más han sido excavados, tienen una baja proporción de arpones (uno en cada uno y fracturados ambos) y, en cambio, son los únicos sitios con ganchos/tacos de propulsor —sin contar la pieza de Sarandí en Torres (1911) y Lothrop (1932); aunque, claramente, esto último puede deberse a sesgos de muestreo.

Más allá de esto, los GM-F mantienen estructuras morfológicas, físicas y métricas comunes en los diferentes sitios, lo que permite corroborar la primera hipótesis particular de que *los conocimientos tecnológicos compartidos entre los cazadores-recolectores bajo estudio han generado grupos morfo-funcionales con un alto grado de estandarización a nivel inter-depósito*. Ahora bien, esto no implica una correspondencia funcional entre los GM-F de los distintos sitios ya que, en algunos casos, encontramos diferencias en los patrones de rastros microscópicos. Esto sucede particularmente en las puntas ahuecadas y los alisadores, siendo notables las diferencias entre los sitios con mayor cantidad de instrumentos óseos: Anahí y Garín, por un lado, y La Bellaca II por el otro (tabla 2). Como fue mencionado en la introducción, la estructura general de todos los sitios discutidos es similar, por lo que se puede argumentar que esas diferencias no están respondiendo a distintas funcionalidades de los depósitos.

Tabla 16. Alisadores. Estructura métrica y física.

Pieza	LM	AM	EM	EA	Hueso-Soporte
A 17	67	8	4	2	espina Pimelodidae
A18	66	17	5	2	espina Pimelodidae
A 19	75	15,7	3	2	espina Pimelodidae
A 20	110	8	4	3	espina pectoral Pimelodidae
A 74	57	18	4	2	espina Doradidae
G 20	55	7	4	2	espina pectoral Siluriforme
G 21	102	21	4	3	espina pectoral Siluriforme
G 22	61	9	3	2	espina pectoral Pimelodidae
G 29	57,2	18	3	2	espina dorsal Doradidae
G 32	81	9	4	2,5	espina dorsal Doradidae
G 36	36	7	3	2	espina Siluriforme
LV 3	74	8	3	2	espina Pimelodidae
LB1- 3	84	12	8	6	espina pectoral Pterodoras granulosus
LBII 51	77	5	4	3	espina Pimelodidae
LBII 53	62	9	6	4	espina Pimelodidae
s	18,7	5,1	1,4	1,1	
X	70,9	11,4	4,1	2,6	
cv	0,3	0,4	0,3	0,4	

En Anahí y Garín, la mayoría de las puntas ahuecadas muestran un patrón de rastros microscópicos (Patrón E) que podría vincularse con actividades de impacto, mientras que en La Bellaca II todas se asocian a tareas de perforación y horadación de materiales blandos. Los alisadores de Anahí y Garín, a su vez, se identifican microscópicamente con la actividad de alisado (y también perforado y horadado), aunque con diferencias en el material trabajado: mientras en Anahí están orientados al alisado de pieles, en Garín también se registra trabajo en cerámica y vegetales. En La Bellaca II se recuperaron sólo dos alisadores con una estructura microscópica que no se explica por actividades de alisado. Además, en el caso de los punzones se encuentra otra diferencia que se alinea con esta división de sitios arqueológicos: en La Bellaca II, la pieza LBII 87 es la única de toda la colección hecha en hueso de ave; y la LBII 47, que mantiene la estructura física de la media de punzones (*O. bezoarticus*), tiene un tamaño (tabla 13) y un patrón de rastros microscópicos que indican que se trata del punzón más utilizado de toda la muestra (ver Buc 2010c).

Retomando el modelo de Scheinsohn (1997), entre las expectativas originales de este trabajo, se esperaba que la mayor parte de la tecnología de los BRM se correspondiese con una etapa de explotación del material óseo. Esta situación explicaría la estandarización que se da particularmente en los sitios de Garín y Anahí, en equilibrio con el sistema de adaptación al ambiente de humedal.

El conjunto de La Bellaca II, el único fechado en el extremo más tardío del lapso temporal considerado (ver tabla 1), sin embargo, presenta características diferentes que podrían asociarse a una nueva etapa de experimentación, aunque dentro de un sistema tecnológico de manejo de la materia prima ósea ya establecido. Ésta sucedería como respuesta al proceso de aceleración en la intensificación del ambiente que se observa desde el modelo general (Loponte 2008). Líneas que apoyan esta idea son la mayor variabilidad de GM-F pese a la poca superficie excavada, la aparición de *bipuntas*, la diversificación funcional de GM-F como los alisadores y las puntas ahuecadas, la maximización de algunas piezas que presentan un alto nivel de desgaste por uso (punzón LBII 47) y la in-

Tabla 17. Alisadores: estructura de rastros microscópicos.

ÁPICE						
Pieza	**Topografía**	**Estrías**	**Actividad**	**Certeza**	**Material**	**Certeza**
A17	elevaciones combadas	transversales, paralelas, superficiales	perforación	+++	vegetal	+
A18	elevaciones combadas y rugosas	transversales, paralelas, profundas	perforación	+++	vegetal / piel	+
A19	sin rastros de uso		sin rastros de uso			
A20	sin rastros de uso		sin rastros de uso			
A74	homogénea	transversales, paralelas, profundas	perforación	+++	vegetal	+
G19	sin rastros de uso		sin rastros de uso			
G20	sin rastros de uso		sin rastros de uso			
G21 (cara inferior)	elevaciones combadas y lisas	transversales, paralelas, profundas	alisado	probable	piel	+
G22	homogénea	transversales, oblicuas, superficiales	perforación	+++	vegetal	+
G29	regular	transversales, oblicuas, entrecruzadas, profundas	perforación	probable	indeterminado	
G32	homogénea	transversales, paralelas, superficiales	perforación	+++	vegetal	++
G36	sin rastros de uso		sin rastros de uso			
LBI 3	sin rastros de uso		sin rastros de uso			
LBII 51	elevaciones combadas y rugosas	transversales, paralelas, profundas	perforación	+++	piel	+
LBII 53 (cara inferior)	homogénea, elevaciones globulares	sin estrías	contacto	probable	madera	+
LV 3 (cara inferior)	sin rastros de uso		perforación	probable	indeterminado	
CARA						
Pieza	**Topografía**	**Estrías**	**Actividad**	**Certeza**	**Material**	**Certeza**
A17	elevaciones combadas y rugosas	transversales, entrecruzadas, profundas	alisado	+++	piel	+
A18	elevaciones combadas y rugosas	transversales, entrecruzadas, profundas	alisado	+++	piel	+++
A19			alisado	+++	vegetal	+
A20	elevaciones combadas y rugosas	transversales, entrecruzadas, profundas	alisado	+++	piel	++
A74	elevaciones rugosas	transversales, entrecruzadas, profundas	alisado	+++	piel	+
G19	elevaciones planas y lisas	transversales, entrecruzadas, grosor variable	alisado	+++	arcilla	+++
G20	elevaciones rugosas	transversales, paralelas, profundas	alisado	+++	vegetal	++
G21	sin rastros de uso		sin rastros de uso			
G22	elevaciones planas y lisas	transversales, entrecruzadas, grosor variable	alisado	+++	arcilla	+++
G29	elevaciones planas y lisas	tranvservales, paralelas, profundas	alisado	+++	piel	+
G32	elevaciones planas y lisas	transversales, entrecruzadas, grosor variable	alisado	+++	arcilla	+++
G36	elevaciones rugosas	transversales y paralelas, profundas	alisado	+++	piel	+
LBI 3 (dientes)	homogénea	transversales, paralelas, superficiales	aserrado	+	vegetal	++
LBII 51	sin rastros de uso		indeterminado		indeterminado	
LBII 53 (cara superior)	sin rastros de uso		sin rastros de uso			
LV 3	elevaciones combadas y rugosas	transversales, entrecruzadas, profundas	indeterminado		indeterminado	

corporación de nuevos huesos-soportes (v. g. utilización de hueso de ave en un punzón). Sin embargo, no podemos perder de vista que el registro puede estar sesgado por problemas de muestreo, y que el conjunto de La Bellaca II es el único fechado en el extremo más tardío de la secuencia temporal, por lo que estas ideas quedan sujetas a futuros resultados de la investigación regional (Loponte 2008).

Más allá de sus peculiaridades, incluso este caso permite confirmar la segunda hipótesis particular: que la *correspondencia óptima entre grupo morfo-funcional, funcionalidad y hueso-soporte disponibles puede ser explicada según las propiedades mecánicas necesarias para que un instrumento realice una tarea determinada de manera eficiente.*

Como fue mencionado, todos los sitios dan cuenta de una explotación eficiente de la materia prima ósea, lograda a través de un largo proceso de transmisión cultural, que explica la estandarización morfológica a nivel inter-sitio. De hecho, en La Bellaca II la experimentación sucedería dentro de un nivel de información tecnológica bien establecido. De manera sintética, en la tabla 19 se presenta la funcionalidad registrada para los principales GM-F y cómo se ajustan las propiedades mecánicas (adecuación F/PM) de los mismos (discutidas en cada apartado), devenidas de la selección del hueso-soporte. En la presentación de los resultados de este trabajo, hemos visto que la selectividad en cada GM-F no presenta variabilidad a nivel inter-sitio. Como se aprecia en la columna derecha, la relación es óptima en la mayoría de

Tabla 18. Ganchos/taco de propulsor: estructura métrica y física.

Pieza	**LM**	**AM**	**EM**	**Hueso-soporte**
A32	35	21	12	astrágalo Cérvido
A33	33	28	19	astrágalo Cérvido
A45	41	18	22	astrágalo Cérvido
G6	45	21	23,5	astrágalo Cérvido
G7	31	19	21,4	astrágalo Cérvido
s	5,8	3,9	4,5	
X	37	21,4	19,6	
cv	0,2	0,2	0,2	

los casos, lo que significa que, dentro de la disponibilidad regional, la selección del material es adecuada para las actividades realizadas por los GM-F (ver Buc 2010c para más detalles).

CONCLUSIÓN

Los sitios de cazadores-recolectores del HPI cuentan con una tecnología ósea bien desarrollada que incluye gran cantidad y variedad de instrumentos, un rasgo tradicionalmente citado como característico del área (Torres 1911; Lothrop 1932). La estandarización general a nivel inter-sitio habla de un «modo de hacer» común a las sociedades pero que es más fuerte entre los sitios tempranos (Anahí y Garín). Las características de este registro, a su vez, dan cuenta de una etapa de plena explotación del material óseo que implicó la selección de materiales y diseños adecuados para conseguir las funcionalidades esperadas. Dicha situación acompañó el desarrollo de una economía cazadora-recolectora que habría desembocado, hacia el tramo final del Holoceno tardío, en un momento de mayor intensificación del ambiente (Loponte 2008). A modo de hipótesis, pienso que esto podría haber provocado un nuevo momento de experimentación con la materia prima ósea que explicaría las singularidades del conjunto de La Bellaca II. Seguramente, el análisis de más sitios con dataciones tardías permitirá ajustar el panorama que la tecnología ósea mostraba sobre las costas del Paraná, momentos antes de la conquista europea.

Agradecimientos

Este artículo corresponde al trabajo realizado en el marco de mis estudios de doctorado, que fueron posibles gracias a una Beca Doctoral del CONICET, realizada en el INAPL. En virtud de ello, también expreso agradecimiento a mis directores Alejandro Acosta, Daniel Loponte y Vivian Scheinsohn; y a los jurados de tesis Salomón Hocsman, Marcela Leipus y Alicia Tapia. Los comentarios del evaluador de este trabajo, asimismo, contribuyeron con la claridad del texto y el orden de las ideas vertidas.

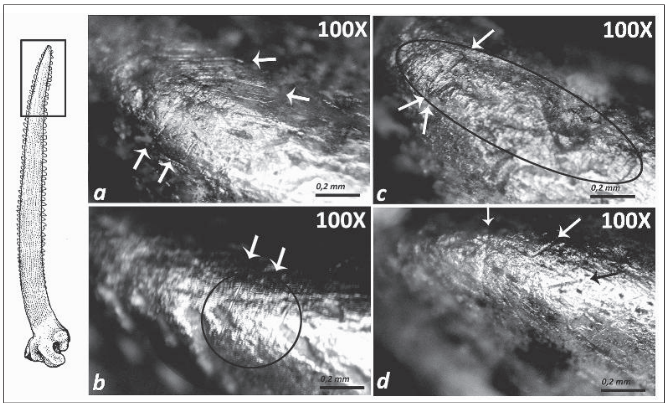


Fig. 25. Alisadores, extremo apical, patrón de perforar y horadar: a) G22, estrías superficiales y paralelas; b) G32, estrías superficiales y paralelas; c) A74, estrías profundas y entrecruzadas; d) G29, estrías poco profundas y entrecruzadas

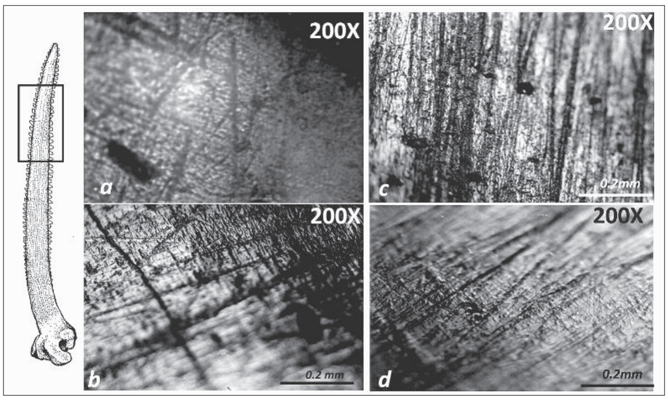


Fig. 26. Alisadores, sector *mesial*: a) A18, b) pieza experimental utilizada sobre piel, c) G19, d) pieza experimental utilizada en alisado de arcilla.

Tabla 19. Evaluación del ajuste entre la funcionalidad y las propiedades mecánicas de los diferentes GM-F.

GMF	Funcionalidad	Hueso-soporte	Propiedades mecánicas	Adecuación F/PM
Arpón	cabezal de punta separable	asta	Alta capacidad de absorción de energía y flexibilidad	Óptima
Puntas ahuecadas	cabezal de punta fija	asta	Alta capacidad de absorción de energía y flexibilidad	Óptima
		metapodio cérvido	Alta rigidez y resistencia	Adecuado
	perforador	asta	Alta capacidad de absorción de energía y flexibilidad	Adecuado
		metapodio cérvido	Alta rigidez y resistencia	Óptima
Puntas planas con pedúnculo	cabezal de punta fija	hueso mammalia	Rigidez y resistencia	Buena
Punzones	perforador	metapodio cérvido	Alta rigidez, resistencia y mango prensil	Óptima
Bipuntas	cabezal de punta fija /flecha	asta	Alta capacidad de absorción de energía y flexibilidad	Óptima cabezal de punta fija / Adecuado para punta de flecha
		metapodio cérvido	Alta rigidez y resistencia	Óptima para punta de flecha/ no apropiado para punta fija
Alisadores	alisador	espina pez	Diseño plano, liviano y de tamaño mediano	Óptima
	perforador			Óptima
Gancho/taco de propulsor	amortiguador	astrágalo B. dichotomus	Resistente a fuerzas estáticas	Óptima

Particularmente, por este trabajo, agradezco a todos los que trabajaron en las campañas de las cuales proviene el material analizado, en especial a Javier Musali, Leonardo Mucciolo, David Pau y Maricel Pérez. Finalmente, a mi compañero, Ignacio Chaneton, por las fotos y la eterna paciencia. Los conceptos vertidos, no obstante, son de mi entera responsabilidad.

Sobre la autora

Natacha Buc (natachabuc@gmail.com), Doctora en Arqueología (2010) y especialista en tecnología ósea, es Ayudante en la Cátedra de Modelos en Economía Prehistórica de la Universidad de Buenos Aires (Argentina).

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Acosta, A.

— 1997. Estados de conservación y problemas de contaminación de las estructuras arqueo-faunísticas en el extremo nororiental de la Provincia de Buenos Aires. En *Arqueología Pampeana en la década de los 90*, eds. M. Berón y G. Politis, pp. 187-199. Olavarría: Museo de Historia Natural de San Rafael-INCUAPA.

— 2005. *Zoo-arqueología de cazadores-recolectores del extremo nororiental de la provincia de Buenos Aires (humedal del río Paraná inferior, Región Pampeana, Argentina*). Tesis Doctoral. La Plata: Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

Acosta, A. y D. Loponte. 2003. «Laguna La Bellaca» sitio 2, informe preliminar. En *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, tomo III, pp. 291-299. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.

Acosta, A., W. Calzato, C. López, D. Loponte y M. Rodríguez. 1991. Sitios arqueológicos de la cuenca del río Luján. *Boletín del Centro* 2: 21-28.

Acosta, A., D. Loponte y J. Musali. 2007. A taphonomic approach to the icthyoarchaeological assemblage of La Bellaca site 2, Wetland of the lower Paraná river, Pampean Region (Argentina). En *Taphonomy and Zooarchaeology in Argentina*, eds. M. Gutiérrez, G. Barrientos, G. Mengoni Goñalons, L. Miotti y M. Salemme, pp.

71-88. British Archaeological Reports, International Series. Oxford.

Acosta, A., D. Loponte, J. Musali y J. Olub. 2004. Estimaciones de tamaño de *Pterodoras granulosus* (armado) recuperados en sitios arqueológicos del humedal del Paraná inferior. Trabajo presentado en el *XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Río Cuarto.

Arndt, S. y M. Newcomer. 1986. Breakage Patterns on Prehistoric Bone Points: An Experimental Study. En *Studies in the Upper Palaeolithic of Britain and Northwest Europe,* ed. D. A. Roe, pp. 165-173. British Archaeological Reports 296. Oxford.

Averbouh, A. 2000 *Technologie de la matière osseuse travaillée et implications paleothnologiques. L'exemple des chaînes d'exploitation du bois de cervidé chez les Magdaléniens des Pyrénées*. Thèse de Doctorat de l'Université de Paris I.

Averbouh, A. y N. Provenzano. 1998-1999. Proposition pour une terminologie du travail préhistorique des matières osseuses: I. Les Techniques. *Préhistoire Anthropologie méditerranées* 7-8: 5-25.

Bonomo, M., I. Capdepont y A. Matarrese. 2009. Alcances en el estudio de colecciones. Los materiales arqueológicos del delta del río Paraná depositados en el museo de La Plata (Argentina). *Arqueología Suramericana* 5 (1): 68-101.

Boyd, R. y P. Richerson.

— 1985. *Culture and the Evolutionary Process.* Chicago: University of Chicago Press.

— 2005. *Not By Genes Alone: How Culture Transformed Human Evolution.* Chicago: University of Chicago Press.

Buc, N.

— 2008. Análisis de micro-desgaste en tecnología ósea. El caso de punzones y alisadores en el noreste de la provincia de Buenos Aires (humedal del Paraná inferior). En *Tesis de Licenciatura del Departamento de Ciencias Antropológicas*, II, ed. M. Woods. Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires (UBA). CD-ROM.

— 2010a. Bone Bi-points: Testing Functional Hypothesis. En A. Legrand-Pineau, I. Sidéra, N. Buc, E. David y V. Scheinsohn, *Ancient and Modern Bone Artefacts from America to Russia. Cultural, technological and functional signature*. BAR International Series 2136: 217-225.

— 2010b. Experimental Series and Use-Wear in Bone Tools. *Journal of Archaeological Science* (en prensa).

— 2010c. *Tecnología ósea de cazadores-recolectores del humedal del Paraná inferior (Bajíos Ribereños meridionales)*. Series Monográficas, Arqueología de la Cuenca del Plata, eds. D. Loponte y A. Acosta, Buenos Aires: Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (en prensa).

Buc, N. y D. Loponte. 2007. Bone tool types and microwear patterns: Some examples from the Pampa region, South America. En *Bones as Tools: Current Methods and Interpretations in Worked Bone Studies*, eds. C. Gates Saint-Pierre y Renee B. Walker, pp. 143-157. British Archaeological Reports, International Series 1622. Oxford.

Buc, N. y L. Pérez Jimeno. 2010. Puntas para la comparación. Tecnología ósea en el Paraná Inferior y Medio. *Congreso Nacional de Zoo-arqueología Argentina*, Malargüe (en prensa).

Buc, N. y R. Silvestre. 2006. Funcionalidad y complementariedad de los conjuntos líticos y óseos en el humedal del nordeste de la Provincia de Buenos Aires: Anahí, un caso de estudio. *Antropología* 7: 129-146.

Buc N., R. Silvestre y D. Loponte. 2010. What about shells? Analysis of shell and lithic cut-marks. The case of Paraná's wetland, Argentina. En *Not only food: Marine terrestrial and freshwater mollusks in archaeological sites*, eds. E. Álvarez Fernández y D. Carvajal Contreras. *Munibe* 31: 252-261. San Sebastián.

Caggiano, M. A. 1977. La práctica de la pesca por arponeo en el Delta del Paraná. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XI: 101-106.

Campana, D. 1989. *Natufian and Protoneolithic Bone Tools. The Manufacture and Use of Bone Implements in the Zagros and the Levant.* British Archaeological Reports, International Series 494. Oxford.

Camps-Fabrer, H. 1966. *Matière et art mobilier dans la préhistoire Nord-Africaine et Saharienne.* Mémoires du Centre de Recherches Anthropologiques Préhistoriques et Ethnographiques, Paris.

Currey, J. 1984. *The mechanical adaptations of bones.* Princeton: Princeton University Press.

D'Errico, F. 1993. La vie sociale de l'art mobilier paléolithique. Manipulation, transport, suspension des objets en os, bois de cervidés, ivoire. *Oxford Journal of Archaeology* 12 (2): 145-174.

Fontana, L. J. [1881] 1977. *El Gran Chaco.* Buenos Aires: Solar Hachette.

González, A. R. 1943. Restos arqueológicos del abrigo de Ongamira. En *Actas del Congreso de Historia Argentina del Norte y Centro (Córdoba)*, pp. 143-158.

Griffitts, J. 2006. *Bone tools and technological choice: change and stability on the northerns plains.* Ph. D. Dissertation. University of Arizona.

Guthrie, D. 1983. Osseous Projectile Point: Biological Considerations Affecting Raw Material Selection and Design Among Paleolithic and Paleoindian Peoples, Animals and Archaeology: 1. En *Hunters and their Prey,* eds. J. Clutton-Brock y C. Grigson, pp. 274-294. British Archaeological Reports, International Series 163. Oxford.

Irving, B. G. 1992. The Pectoral Fin Spines of European Catfish *Siluris glanis*; Cultural artifacts or food remains? *International Journal of Osteoarchaeology* 2: 189-197.

Johnson, E. 1985. Current Developments in Bone Technology. *Advances in Archaeological Method and Theory* 8: 157-235.

Keeley, L. H. 1982. Hafting and Retooling: Effects on the Archaeological Record. *American Antiquity* 47 (4): 798-809.

Knecht, H.

— 1993. Splits and Wedges: The Techniques and Technology of Early Aurignacian Antler Working. En *Before Lascaux: The Complex Record of the Early Upper Paleolithic*, eds. H. Knecht, A. Pike-Tay, R. White, pp. 137- 162. Ann Arbor: CRC Press.

— 1997. Proyectil Points of Bone, Antler and Stone. Experimental Exploration of manufacture and use. En *Projectile Technology*, ed. H. Knetcht, pp. 191-213. New York: Plenum Press.

Lafon, C. R. 1971. Introducción a la arqueología del Nordeste argentino. *Relaciones* V (2): 119-152.

Lahren, L. y R. Bonnischen. 1974. Bone Foreshafts from a Clovis Burial in Southwestern Montana. *Science* 186 (4159): 147-150.

Legrand, A. 2007. *Fabrication et utilisation de l'outillage en matières osseuses du Néolithique de Chypre : Khirokitia et Cap Andreas-Kastros*. British Archaeological Report, International Series 1678. Oxford.

LeMoine, G. 1991. *Experimental Analysis of the Manufacture and Use of Bone and Antler Tools among the Mackenzie Inuit*. Ph. D. Dissertation. Calgary, Alberta: University of Calgary.

Liesau von Lettow-Vorbeck, C. 1998. El Soto de Medinilla: Faunas de Mamíferos de la Edad del Hierro en el Valle del Duero (Valladolid, España). *Archaeofauna* 7: 1-215.

Loponte, D. 2008. *Arqueología del Humedal del Paraná inferior (Bajios Ribereños Meridionales)*. Series Monográficas, Arqueología de la Cuenca del Plata. Buenos Aires: Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.

Loponte, D. y A. Acosta.

— 2003. Arqueología de Cazadores-Recolectores del Sector Centro-Oriental de la Región Pampeana. *RUNA, Archivo para las Ciencias del Hombre* 24: 173-212.

— 2003-2005. Nuevas perspectivas para la arqueología «guaraní» en el humedal del Paraná inferior y Río de la Plata. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 20: 179-197.

— 2004. Estado actual y perspectivas de la arqueología de la «Tradición Tupiguaraní» en Argentina. En *Arqueología Guaraní do Brasil, Os Ceramistas da Tradiçao Tupiguaraní*, eds. T. Andrade Lima y A. Prous (en prensa).

Loponte, D, A. Acosta y J. Musali. 2006. Complexity among hunter-gatherers from the Pampean region, South America. En *Beyond Affluent Foragers: Rethinking Hunter-Gatherer Complexity*, eds. C. Grier, J. Kim y J. Uchiyama, pp. 106-125. Oxford.

Lothrop, S. 1932. Indians of the Paraná Delta River. *Annals of the New York Academy of Sciences* 33: 77-232. New York.

Lyman, L.

— 1991. *Archaeology of Umpqua/Eden. Prehistory of the Oregon coast (the effects of inquiry)*. Academic Press.

— 1994. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lyman, R. L. y M. O'Brien. 1998. A Mechanical and Functional Study of Bone Rods from the Richey-Roberts Clovis Cache, Washington, U.S.A. *Journal of Archaeological Science* 25: 887-906.

Maigrot, Y. 2003. *Étude technologique et fonctionnelle de l'outillage en matières dures animales. La station 4 de Chalain (Néolithique final, Jura, France)*. Thèse de Doctorat. Université de Paris I-Sorbonne.

Newcomer, M. 1974. Study and Replication of Bone Tools from Ksar Akil (Lebanon). *World Archaeology* 6: 138-153.

Nicholson, R. 1996. Bone Degradation, Burial Medium and Species Representation. *Journal of Archaeological Science* 23: 513-533.

Nordenskiöld, E. 1929. *Analyse Ethnogéographique de la Culture Matérialle de Deux Tribus Indiennes du Grand Chaco*. París: Éditions Genet.

Olsen, S.

— 1979. A study of Bone Artifacts fom Grasshopper Pueblo, AZ P: 14: 1. *The Kiva* 44 (4): 341-371.

— 1981. The bone and antler artefacts: their manufacture and use. En *Fiskerton: An Iron Age Timber Causeway with Iron Age and Roman Votive Offerings*, eds. N. Field y M. Parker Pearson, pp. 92-110. Oxford.

Paucke, F. 1944. *Hacia allá y para acá (una estada entre los indios Mocovíes 1749-1767)*. Tucumán: Instituto Cultural Argentino-Germano, Universidad Nacional de Tucumán.

Pérez, M. y L. Cañardo. 2004. Producción y uso de cerámica en el norte de la provincia de Buenos Aires. En *Aproximaciones contemporáneas a la arqueología pampeana. Perspectivas teóricas, metodológicas, analíticas y casos de estudio*, eds. G. Martínez, M. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid, pp. 335-349. Olavarría: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Pérez Jimeno, L.

— 2004. Análisis comparativos de dos conjuntos de artefactos óseos procedentes de la llanura aluvial del Paraná y la pampa bonaerense. En G. Martínez, M. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid, *Aproximaciones contemporáneas a la arqueología pampeana. Perspec-*

tivas teóricas, metodológicas, analíticas y casos de estudio. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, pp. 319-333. Olavarría.

— 2007. *Investigaciones arqueológicas en el sector septentrional de la llanura aluvial del Paraná —margen santafesina—: la variabilidad del registro arqueológico.* Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

Pérez Jimeno L. y N. Buc. 2009. Tecnología ósea en la cuenca del Paraná. Integrando los conjuntos arqueológicos del tramo medio e inferior. En *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, eds. M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte, tomo II, pp. 216-228.

Pétillon, J-M. 2006. *Des Magdaléniens en armes. Technologie des armatures de projectile en bois de cervidé du Magdalénien Supérieur de la Grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques).* Artefacts 10. Treignes: Éditions du CEDARC.

Pokines, J. 1998. Experimental Replication and Use of Cantabrian Lower Magdalenian Antler Projectile Points. *Journal of Archaeological Science* 25: 875-886.

Ratto, N. 2003. *Estrategias de Caza y Propiedades de Registro Arqueológico en la Puna de Chaschuil (Dpto. de Tinogasta, Catamarca, Argentina).* Tesis Doctoral. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Rick T. C., J. M. Erlandson y R. L. Vellanoveth. 2001. Paleocastal Marine Fishing on the Pacific Coast of the Americas: Perspectives from Daisy Cave, California. *American Antiquity* 66 (4): 595-613.

Runnings, A., C. Gustafson y D. Bentely. 1989. Use-Wear on Bone Tools: A Technique for Study Under the Scanning Electron Microscope. En *Bone Modification*, eds. R. Bonnischen y M. Sorg, pp. 259-266. Peopling of the Americas Publication Centre for the Study of the First Americans. Orono: Institute for the Quaternary Studies, University of Maine.

Sacur Silvestre, R. 2004. Análisis de rastros de uso en lascas de filo natural del sitio arqueológico Anahí. En *Aproximaciones contemporáneas a la arqueología pampeana. Perspectivas teóricas, metodológicas, analíticas y casos de estudio*, eds. G. Martínez, M. A. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid, pp. 183-201. Olavarría: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Santini, M. y M. Plischuk. 2006. Subregión Ribereña Paraguay Paraná: análisis de los conjuntos de artefactos óseos provenientes de 2 sitios arqueológicos. En *Actas del XXV Encuentro de Geo-historia Regional*, pp. 491-495. Resistencia: IIGHI-CONICET. CD-ROM.

Scheinsohn, V. 1997. *Explotación de materias primas óseas en la Isla Grande de Tierra del Fuego*. Tesis Doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Scheinsohn, V. y J. L. Ferretti. 1995. Mechanical Properties of Bone Materials as Related to Design and Function of Prehistoric Tools from Tierra del Fuego (Argentina). *Journal of Archaeological Science* 22: 711-717.

Serrano, A. 1946. Arqueología del Arroyo las Mulas. *Publicaciones del Instituto de Arqueología de la Universidad de Córdoba* 13: 1-118.

Shipman, P. 1989. Altered Bones from Olduvai Gorge, Tanzania: Techniques, Problems and Implications of their Recognition. En *Bone Modification,* ed. R. Bonnichsen y M. Sorg, pp. 317-334. Peopling of the Americas Publications, Center for the Study of the First Americans. Orono: Institute for Quaternary Studies, University of Maine.

Tankersley, K. B. 1994. Clovis Mastic and its Hafting Implications. *Journal of Archaeological Science* 21: 117-124.

Torres, L. M.

— 1911. *Los Primitivos Habitantes del Delta del Paraná.* La Plata: Universidad Nacional de La Plata, Biblioteca Centenaria.

— 1931. Hallazgo de ganchos de propulsor en un cementerio indígena de la cuenca del río Luján (delta del Paraná). *Preliminares del Museo de La Plata* 1: 101-105. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.

Tyzzer, E. E. 1936. The «Simple Bone Point» of the Shell-Heaps of the Northeastern Algonkian Area and Its Probable Significance. *American Antiquity* 1 (4): 261-279.

Zhilin, M. G. 1994. The western part of Russia in the Late Palaeolithic-Early Mesolithic. En L. Larsson, *The Earliest Settlement of Scandinavia.* Acta Archaeologica Lundensia 85.

NORMAS EDITORIALES

1. *ARQUEOLOGIA IBEROAMERICANA* es una revista científica arbitrada, internacional e independiente, de acceso abierto, dedicada al estudio arqueológico de las sociedades prehistóricas, protohistóricas, antiguas e históricas de Iberoamérica, Estados Unidos, la Península Ibérica, las Filipinas y otros países ibéricos. Su objetivo primordial es servir a la comunidad investigadora con la máxima calidad y rapidez y sin fin de lucro.
2. Publica *trimestralmente* (4 números al año), a través de Internet, artículos de investigación sobre la arqueología de los pueblos americanos, ibéricos y filipinos.
3. Sus lenguas principales son el español, el inglés y el portugués, sin menoscabo de alguna otra que pueda incluirse.
4. Los autores cuyo manuscrito haya sido aprobado por el *Consejo Asesor* deberán pagar una *tasa de publicación* destinada a costear mínimamente la edición y difusión gratuita de su artículo.
5. Los autores deberían garantizar la corrección ortográfica, gramatical y literaria de sus textos, especialmente cuando se empleen las lenguas inglesa y portuguesa. De todas formas, el editor efectuará la revisión de los escritos en lengua española según la normativa de la Real Academia Española, consultando también a asesores, editores ayudantes y ayudantes editoriales para corregir los textos en inglés de las colaboraciones.
6. La revista se imprime en *formato electrónico PDF*, asegurando de este modo una completa fidelidad visual a la impresión clásica y agilizando enormemente todo el proceso de publicación.
7. El *Consejo Asesor*, órgano consultivo autónomo integrado por autoridades académicas de reconocido prestigio, velará por la excelencia científica de la revista, examinando con objetividad la idoneidad de los trabajos remitidos para su publicación a través de una política de revisión paritaria mediante dos evaluadores externos para cada caso, dictaminando justificadamente sobre su aceptación, revisión o rechazo en función de la calidad de los mismos.
8. Todas las colaboraciones deberán ser originales inéditos y estar escritas en formato digital estándar (Word, OpenOffice, RTF, TXT).
9. No hay limitaciones de extensión de los trabajos salvo casos extremos pero, si se sobrepasan las 5000 palabras, se incrementará la tasa establecida con un recargo adicional proporcional.
10. *Normas de Estilo*:

    Nunca deben usarse **negritas** ni <u>subrayados</u> en las citas bibliográficas, ni MAYÚSCULAS para escribir nombres de autores o títulos de obras. Sólo se aceptarán VERSALITAS para los nombres de autores.

    Para enfatizar una palabra o una frase, empléense cursivas y entrecomillado español («») para los textos redactados en ese idioma, o inglés (“”) para los demás. Para enmarcar dentro del entrecomillado, úsense comillas simples (‘’) para manuscritos ingleses o portugueses y las comillas voladas en el caso de los españoles. Hágase constar el año de la publicación tras el autor, separado por un punto y un espacio. Cuando los autores sean tres o más, refiérase a los mismos citando al primero de ellos seguido de la expresión *et al*. También se aconseja emplear *íd.* (el mismo autor) e *ibíd.* (allí mismo, en la misma referencia) u *ob. cit.* para evitar repeticiones superfluas.

    Recomendamos se incluyan las citas bibliográficas intercalándolas en el texto entre paréntesis (Autor año: página(s)), destinando las notas a pie de página a otros menesteres como mayor abundamiento sobre la cuestión tratada. Siguiendo esta pauta, la bibliografía aparecerá listada al final del trabajo, ordenada alfabéticamente por autores y cronológicamente, de menos a más reciente, cuando correspondan a una misma autoría.

    Se ruega revisar la accesibilidad en tiempo real de todos los hipervínculos listados en la bibliografía o en las notas a pie de página.
11. Los trabajos se remitirán por correo electrónico como documentos adjuntos para acelerar el proceso de edición.
12. Las *ilustraciones*, *tablas estadísticas* y *cuadros*, cuyo número no debe ser excesivo, se citarán correlativamente a lo largo del texto. Se adjuntarán en formato digital JPEG (o bien en TIFF o BMP cuando ocupen poco espacio), guardando justa proporción entre resolución y tamaño para aceptar su calidad. Serán originales y, si proceden de otras publicaciones, se citará su fuente. Asimismo, irán acompañadas de una lista donde conste la numeración y sus respectivas leyendas (pies de figuras). Las tablas que planteen problemas técnicos al transformarlas en imágenes deberán remitirse en su formato original (hoja de cálculo).
13. Los autores deben incluir un *resumen* de su colaboración con una extensión limitada a unas diez líneas. Se redactará en dos lenguas por lo menos: la empleada en la colaboración (español o portugués) y la versión inglesa. También se permite añadir *palabras clave* definitorias del contenido del artículo hasta un máximo de cinco.
14. Igualmente, adjuntarán un *curriculum* breve sobre su trayectoria profesional, donde deberían figurar los siguientes datos: año y lugar de nacimiento, grados académicos (universidad, año), docencia, investigación, publicaciones principales, especialidades, institución a

la que pertenecen y cargo que desempeñan actualmente en la misma.

15. Se enviarán pruebas de imprenta a los autores antes de su publicación, pero sólo se aceptarán correcciones menores de las mismas que deberán notificarse lo antes posible.
16. Esta publicación se distribuye gratuitamente a través de Internet para alcanzar una máxima difusión. Plenamente comprometida con la filosofía del acceso abierto al conocimiento científico, permitirá a los autores archivar personal o institucionalmente las separatas digitales de sus artículos, a fin de maximizar la distribución gratuita de los contenidos publicados y alcanzar su mayor difusión posible.
17. Acerca de la *Propiedad Intelectual* y los *Derechos de Autor*, en virtud de los arts. 1 y 8 del Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (BOE núm. 97 de 22-04-1996), si bien la propiedad intelectual de los artículos pertenece a los autores, los derechos de edición y publicación de esta obra colectiva corresponden al editor de la revista.
18. *Fechas de publicación (2011)*: 31 de marzo (número 9), 30 de junio (número 10), 30 de septiembre (número 11) y 31 de diciembre (número 12).
19. *Fechas límite* para la recepción de originales: 28 de febrero de 2011 (número 9), 31 de mayo de 2011 (número 10), 31 de agosto de 2011 (número 11), 30 de noviembre de 2011 (número 12).
20. Enviar originales y correspondencia por vía electrónica a Dr. Pascual Izquierdo-Egea, Editor y Director de *ARQUEOLOGIA IBEROAMERICANA*: <http://www.laiesken.net/arqueologia/contacto/>.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

1. *ARQUEOLOGIA IBEROAMERICANA* is a peer-reviewed, open access international scientific journal, devoted to the archaeological study of prehistoric, protohistoric, ancient and historical societies of Latin America, the United States, the Iberian Peninsula, the Philippines and other Iberian countries.
2. It is published online four times a year in PDF electronic format and contains research articles on the archaeology of the American, Iberian and Filipino peoples.
3. Spanish, English and Portuguese are the primary languages.
4. Authors whose manuscript has been approved by the *Advisory Board* should pay a publication fee toward the cost of publishing their article through the open access format.
5. *Scheduled dates for final publication*: March 31, 2011 (9th issue); June 30, 2011 (10th issue); September 30, 2011 (11th issue); December 31, 2011 (12th issue).
6. *Call for Papers* Deadline: February 28, 2011 (9th issue); May 31, 2011 (10th issue); August 31, 2011 (11th issue); November 30, 2011 (12th issue).
7. Manuscripts submitted cannot have been previously published in any form or language. Authors should send manuscripts, including illustrations (JPEG, TIFF or BMP) at the best possible resolution, in electronic format (Word, OpenOffice). They should also enclose a short curriculum vita and a brief abstract of their paper in English and Spanish, and keywords in both languages. All references should appear in the text or in footnotes as follows: (author year: page(s)).
8. There are no limitations for length except for extreme cases but if it exceed 5000 words will increase the publication fee.
9. Tables should be sent as illustrations, i.e., in graphical format. Do not scan black and white images as if they were photographs.
10. Acceptance is not guaranteed. All papers must be peer-reviewed by the *Advisory Board*.
11. Digital proofs will be sent to authors before their final publication, but only minor corrections will be accepted.
12. This publication is distributed freely over the Internet to achieve maximum dissemination. The journal, fully committed to the philosophy of open access to scientific knowledge, will allow authors to archive digital reprints of their articles, personally or institutionally.
13. Manuscripts and correspondence should be sent to the Editor of *ARQUEOLOGIA IBEROAMERICANA*: <http://www.laiesken.net/arqueologia/contact/>.

Acabóse de imprimir digitalmente la octava edición de la revista
ARQUEOLOGIA IBEROAMERICANA el día 12 de enero del año 2011
en el taller del editor Pascual Izquierdo-Egea, villa de Graus (España).